

الإقتصاد التطبيقى

فى إدارة الأعمال

تعريب ومراجعة وتقديم

الأستاذ الدكتور جورج فهمى رزق

المكتبة الأكاديمية


الاقتصاد التطبيقي
في إدارة الأعمال

الإقتصاد التطبيقى

فى إدارة الأعمال

تعريب ومراجعة وتقديم

الأستاذ الدكتور/چورج فهمى رزق
كلية الإدارة - الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوچيا



الناشر
المكتبة الاكاديمية
١٩٩٩

حقوق النشر

الطبعة العربية الأولى : حقوق الترجمة والطبع والنشر ١٩٩٩ جميع الحقوق محفوظة للناشر :

المكتبة الاكاديمية

١٢١ شارع التحرير - الدقى - القاهرة

تليفون : ٣٤٨٥٢٨٢ / ٣٤٩١٨٩٠

فاكس : ٣٤٩١٨٩٠ - ٢٠٢

تـقـديــم

تتشرف كلية الإدارة بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا بتقديم باكورة إنتاجها من التراجم العلمية في العلوم الاقتصادية – إحدى اللبنات الواعدة في صرح كبير ، تتبلور أهدافه في نقل وتعريب أحدث المراجع الأجنبية في كافة مناحي المعرفة الإنسانية لنشر التعليم الجامعي والثقافة العربية لأبنائها الناطقين بلغة الضاد . ومن منطلق المسئولية الوطنيـة والعربيـة للأكاديمية – كإحدى منظمات جامعة الدول العربية – وريادتها العلمية في المنطقة العربية ، فإنها لا تألو جهداً في تبنـي هذا الحلم الكبير لاستعادة عصر التنوير والنهضة التي شهدتها مصر وعايشها العالم العربي على فـترات متبـاعدة مـن التاريخ القديم والحديث . إننا نرى الشبه قريب بين دار الحكمة التي أنشأها الخليفة المأمون في بغداد في أواخـر الثلـث الأول من القرن التاسع الميلادي ، لتقوم بترجمة التراث اليوناني من علم وفلسفه وبين مدرسة الألسن التي أنشأها محمـد علي في مصر في أواخر الثلث الأول من القرن التاسع عشر لترجمة ما أمكن نقله من الفكر الأوربـي الحديـث بقيـادة رفاعه الطهطاوي وما كان لهذا الاتجاه الإيجابي من آثار أدت إلى تغلغل الفكر المنقول في شرايين الحياة الثقافيـة كلـها وبات أثرها واضحاً فيما يكتب وفيما يقال .

أنه مع قناعتنا الكبرى وإيماننا العميق بدراسة اللغات الأجنبية وإجادتها كنافذة نطل منها علـى شـطآن المعرفـة الغربية وتقنياتها ، إلا أن الاهتمام باللغة العربية يجب أن يحظى بعين الاهتمام ونفسه ، ليس فقط من أجـل إزكـاء روح الانتماء العربية أو للإبقاء على الملامح الوطنية لشعوبها بل لأنها قبل ذلك وعاء للإبداع العربي وناقل ثري أيضاً للثقافـة الغربية . أقول – أن التجارب الإنسانية الحادثة في عدد من الدول الآسيوية المتقدمة تؤكد أنها لـم تفلـح فـي مسـعاها التنموي إلا بعد أن ركنت إلى هويتها اللغوية وأعادت صياغة علومها كافة إلى لغتها القومية . وهي نفس الصحوة القومية التي هبت للدفاع عن اللغة اليابانية – إبان الحرب العالمية الثانية – حينما دعت بعض الأصوات وقتئذٍ إلى الاهتمام بالتقدم الصناعي وحده كمناط للتقدم ، وطالبت بتيسير اللغة وخفض حروفها .. فما كان من المفكرين الوطنيين إلا شـجب هـذه الدعوى والعودة إلى إثراء اللغة وآدابها ، فزادت حروفها وزاد عدد دارسيها أيضاً . بل أنني قد أذهب بعيداً إلى الشـعب الإسرائيلي في التاريخ الحديث حينما آثر أن ينبش في الماضي البعيد ويجعل من اللغة العبريـة أبقـى أولوياتـه فـآمن بحتميتها كلغة للعلم والتخاطب والدين أيضاً .

نخلص من هذا بأن اللغة العربية وأدبياتها في مصاف الآداب العالمية ، ولا تقل شأناً عن سائر اللغات السامية فـي حتمية الدراسة بها لنا ولأبنائنا .. اللهم إلا أن يكون التقاعس منا كسلاً يصل إلى حد التقصـير أو نزعـة أرسـتقراطية ترسبت في عقول البسطاء للإقلال من شأن العربية وإعلاء الأجنبية وهذا ما نجل عنه كل عربي يعي ويؤمن بأن اللغـة مقوم أساسي من مقومات الشخصية الحضارية ، وأنها الأحوال السياسية فقط هي التي خصّت بعض اللغات الأوربية بحق الامتياز والسيادة على نظيرتها العربية وليس في الأمر بتاتاً مفاضلة قد تثري الأولى على ماعداها . لهذا وتلك فإننا نـوى في منهجية النقل والتعريب نموذجاً يسعى إلى تدعيم وشائج القربى بين ثقافتين ؛ تعج إحداها بفلسفات غيبية تستلهم منـها الزاد والطريق ، بينما تأنس الأخرى إلى البراجماتية والخروج على التقليدية كمناصاً للتقدم وملاذاً للتطور ومساراً إلـى الإنجاز .

إنه لا رجاء لنا في إعادة تشكيل الحياة من جذورها إلا أن يكون ذلك على أيدي المثقف العربي المأزوم – بعد فك أسره – فنظرة عجلى إلى جماعة المتعلمين في الوطن العربي أو المثقفين منهم تكفي لبيان مدى اختلافنا البعيد في تصور الحياة التي نريد أن نحياها ، فمنا من يريد تحقيق الهدف بأن يجعل ثقافتنا الموروثة هي المعيار بين الصواب والخطأ فما اتفق معها قبلناه وما تعارض معها رفضناه ، فعاد بذلك القهقرى على خط الزمن كمن يلوذ من حاضر الدنيا بركن من أركان التاريخ الذي انقضت عهوده . أما أولئك الذين يرحبون بكل فكر جديد يسمعنا حشرجة الأنقاض المتهاوية داخل تفكيرنا المدبر ، فمرحى بهم لأنهم يبتغون العروبة والمعاصرة معاً . وما النقل والتعريب إلا هذه الوسطية المثلى التي تهضم الفكرتين معاً في صيغة حياتية واحدة . إنها مشكلة الصدام بين قديم استقرت ركائزه ، وجديد يوحي به العصر وظروفه ؛ بيد أنها ليست مشكلة تتحدى المثقف في بلاد تتمتع بحضارة عصرية واحدة إذ لا يعنيها النقل والتوفيق بين الروافد – أما نحن وأمثالنا من ذوى الحضارة – فلنا تاريخ غزير فيه اللغة والآداب .. والعلوم والفنون .. بل فيه المواقف والبطولات .. ومن هذه الحصيلة الغنية علينا الاختيار بين ما يتسق ومالا يتسق ودمجهما في تيار حيوي واحد .

يبقى لنا بعد ذلك الوقوف على تعريف هذا المثقف العربي وماهيته – كما يعرفه أحد أساطين الفلسفة العربية دكتور / زكى نجيب محمود بأنه ذلك الإنسان الذي يجمع في جعبته الأفكار سواء كانت تلك الأفكار من إبداعه أو منقولة عن سواه ولكنه آمن بها إيماناً أقنعه بأن يحياها ، بل يريد أن يقنع الآخرين بها ليحيوها معه لعلّه يتمكن من تغيير وجه الحياة إلى الأفضل . إن المثقف المأمول في الوطن العربي نريده من طراز الجاحظ وإخوان الصفا إبان القرن العاشر – أولئك الذين كانوا نقطة تحول في الثقافة العربية ؛ إذ نقلها الأول من وجدان الشاعر إلى علمية الناثر ، وأضحت ترتكز على فكرة النثر بعد أن كانت كلها تقريب يرتكز على قصيدة الشعر ، بينما حاول الآخرون الاتجاه بالثقافة العربية أيضاً إلى علمية العقل وواقعيته . نحن اليوم نلتمس لأنفسنا طريقاً ثالثاً بل أن شئت – فكراً ثالثاً – يتبنى العلوم الحديثة ثم يوفق بينها وبين موروثاتنا القديمة في منظومة لا يشوبها النشاز ، وما هذا الفكر الجديد إلا النتاج الشرعي للنقل والتعريب . علينا أن نعى أن حقائق العصر ومسلماته لابد وأن تخضع للبحث والتمحيص ؛ فليس شيئاً من العلم ما هو منزه عن التغيير وليس شيئاً من العلم ما لا يرتد آخر الأمر إلى عالم التجربة والتطبيق في كل طرائق السلوك والعيش قاطبة . أما إضفاء صفة الثبات أو الألوهية على معطيات العصر أو علومه فقد بات أمراً ترفضه كل معايير الفكر الناضج السليم . إن مبادئ السلوك مثلاً – عند علماء الأنثروبولوجيا ليست أموراً مطلقة ثابتة يحتمها منطق العقل ، بل هي أحكام نسبيه تمليها ظروف المكان والزمان وتتفرق فيها الشعوب تفرقها في المنافع والأهداف . بل لقد تبدل هذا المحور السلوكي أيضاً فانتقل من سلطان المنطق الصارم إلى ليونة المشاعر وروغانها ، وحتى حينما يختفي الإنسان بطلاء من وقار العقلانية الخلقية نرى التحليلات العلمية تلاحقه بإزاحة القناع عن سحنته لينكشف المخبوء منها .

فأكثر القديسين ورعاً وتقوى – كما يقول نيتشة – يخفي وراء زهده حافزاً للسيطرة ، وأرفع آيات الفن والأدب – كما يقول فرويد – يكمن الجنس خلف أستارها ، وأعلى القيم الإنسانية – كما يقول ماركس – تخبئ في طياتها مصالح أرباب المنافع . هذا هو العصر وما قد بات يضطرب بين جنباته من أفكار تزعزع ما كنا قبلناه قبولنا للمسلمات الثابتة ، فأين هو المثقف العربي وأمته من هذا الخضم المتلاطم ؟ بل ليت الأمر على هذا قد اقتصر ولكننا نرى أن يد التبديل والتغيير قد استطالت حتى شملت جميع العلوم – من منطق ورياضة إلى فيزياء وبيولوجى ونفس واجتماع واقتصاد مما يحتم علينا تغييراً عميقاً في تناولنا للأشياء . لقد تحولت المادة في الفيزياء الجديدة إلى طاقة – ولم تعد هي ذلك المعطى

البسيط الذي تصوره نيوتن ، بل أصبحت المادة مركباً ذرياً من كهارب دائبة الحركة في أفلاكها ، أي لم تعد شيئاً سلبياً سكونياً ينتظر الدوافع لتأتيه من خارج ذاته . لقد أوشكت على الزوال تلك الفواصل التي كانت تفصل ما بين المادة واللامادة في الكائنات ، لكننا ما نزال على وقفتنا القديمة في التفرقة بين الصنوين .

ونظرة إلى هذا الفكر الحديث أيضاً من منظوره العلمي يدلنا على اختلاف المنهجية العلمية وتطورها خلال العصور – فبعد أن كانت له صورة القياس الأرسطي التي يبدأ فيها الباحث بمقدمات يفترض فيها الصدق ، ثم يستولد نتائجه من تلك المقدمات تبدلت هذه الفروض لتبنى على مقدمات يقينية الصدق ، قوامها معطيات الحس المباشر ، عن طريق المشاهدات العملية والتجارب التطبيقية . ومن ثم تغيرت تبعاً لذلك الأسس التقليدية للرياضيات ، بحيث أصبح في حكم المستطاع أن تقام عدة بناءات رياضية دون أن ينقض أحدها صدق الآخر ؛ فلم تعد هندسة إقليدس – وحدها – هي الهندسة التي تقرر رياضيات المكان مثلاً ، بل أننا كلما غيرنا من الفروض الأولى تغيرت النظريات تبعاً لذلك ، وكان لهذا الانقلاب الرياضي أثراً بعيد المدى في منهاج التفكير أيضاً ، إذ اتسعت أمام العقل البشرى فرص التصورات الجديدة وإقامة المنظومات الفكرية العديدة بعد أن كان حبيس نظام واحد . فهل أصابنا شيء من ذلك الأثر في اتساع مجالنا الفكري ؟ بل لقد تغير المنطق نفسه ، فبعد ما كان يلهث المفكرون على منطق يعالج معاني كيفية مبهمة المعالم والحدود، أصبح المنطق رياضياً يفتت الفكرة الواحدة تفتيتاً لا يدع لها مجالاً للخلط والغموض .

علوم كلها تغيرت من الأساس لم نصب منها إلا القليل ، حتى أضحى قبول المسلمات هي آخر المطاف وليس بدايته أما أول المطاف فسماء مفتوحة نصعد فيها برؤوسنا ما أسعفتنا قوانا أن نصعد . أن الفكر الذي نطمح إليه والذي نريد أن نتعقب أثاره قد لا يتجاوز هذه الرؤوس القديمة: دارون بنظريته عن التطور ، وماركس برؤيته لتطور التاريخ، وفرويد بنظريته عن اللاشعور ، وأينشتاين بنظريته عن النسبية . ورغم أن أحداً من هؤلاء لم يزعم انه جاء بالحق الذي لا يعرف الباطل إلا أن التصحيح والتبديل لم ينفِ عنها دورها المحوري وانعكاساتها الكبرى في تطوير الفكر الحديث . فنظرية التطور قد جاءت لتقييم فلسفة قائمه على الدينامية والصيرورة مفادها أن الكائنات كلها حلقات في سلسلة واحدة بعد أن كان الإنسان يتصور الكون على صورة سكونية منذ الأزل . هذا الفكر البيولوجي بصرف النظر عما أصاب أو لم يصب قد غير نظرة الإنسان إلى حقيقة العالم لتشمل شتى جوانب الثقافة الإنسانية كلها . فنظم الحياة جميعاً خاضعة للقواعد نفسها التي تخضع لها الكائنات الحية ، وأهمها هو أنها أما أن تتكيف للبيئة وأما أن تموت ، وأن البقاء بين النظم المتنافسة هو للأصلح من حيث التكيف للظروف ، وكان من ابرز ما تغيرت به ثقافة العصر ، نتيجة لمبدأ التطور ، هو الإيمان بضرورة التغيير والتحول وعدم الثبات الجامد . فكلما تغيرت الظروف من حولنا وجب أن نغير من أنفسنا لنلائم الوضع الجديد .

ذلك عن نظرية دارون وما ترتب عليها في ثقافة العصر، أما نظرية ماركس الاقتصادية الاجتماعية التي نظرت إلى التاريخ كله وكأنه حركة جدلية يقع فيها الصراع بين ضدين حتى يتولد منهما وضع جديد ، لا يلبث بدوره أن يصارع ضده حتى يتولد وضع جديد آخر ، وهلم جرا ، فهي نظرية مشتقة في أساسها الجدلي من فلسفة هيجل وكان لها الأثر في لفت الأنظار إلى حقيقة هامة ، وهي أن التغير إذا أردناه ، كان علينا أن نستثير دوافعه من الداخل ، لا أن نفرضه من الخارج؛ والأمر في ذلك شبيه بالشجرة التي تعتمل من داخلها لتنمو، وليست تنمو بأن يضاف إليها فروع من خارجها ، فإذا أردنا أن نغير المجتمع على صورة معينه وجب أن نغير من بنيته ، أي نغير الإطار الذي أقيم عليه ، ولا جدوى في

أن يظل الإطار كما هو ، ثم نطمع في التغيير بمجموعة من القوانين تصدرها الحكومات . أما نظرية اللاشعور التي أخذ بها فرويد فقد كان لها هي الأخرى أثراً بالغ في توجيه نشاطنا الفكري في هذا العصر ، فلقد أدت هذه النظرية - بغض النظر مرة أخرى عن كل ما فيها من صواب أو خطأ - إلى تحطيم الحواجز الحادة التي كنا نميز بها العقل المنطقي عند الإنسان من سائر مكونات فطرته التي جُبّل عليها من غرائز وانفعال وغير ذلك ، وأصبحنا نرى سلوك الإنسان لا يصدر بهداية عقله ، بقدر ما يصدر انبثاقاً من مكونات دفينة ربما ارتدت إلى الطفولة الباكرة . مجالات ثقافية كثيرة تغيرت في أسسها أيضا ، نتيجة لنظرية اللاشعور ، ففي الأدب والفن والفلسفة جاءت آثارها واضحة وعميقة ، فقد شغل الأدباء بالغوص في أعماق النفس الإنسانية كلما أرادوا تصويرها ، وشغل رجال الفن بإخراج ما بأنفسهم بعد أن كانوا قبل ذلك ينقلون عن الطبيعة الخارجية ومن ثم نشأت للفن اتجاهات كثيرة من سريالية إلى تجريدية وانطباعية وغير ذلك ، ولم يعد الفنان مسئولاً عن موضوع خارج نفسه مفروض عليه ، بل موضوعه الأساسي هو نفسه ذاتها يضع ما فيها ألواناً على اللوحة أو نحتاً في الحجر ، فإذا ما جاء الناقد ليعلق ويفسر ، كان عماده نظرية اللاشعور .

أما عن الخط الفكري الرابع - فبعد أن كانت البشرية تنظر إلى الحقائق العلمية كأنما هي مطلقه اليقين بغير قيد ، جاءت نسبية أينشتاين لتجعلها حقائق تتفاوت في درجات احتمالها ، فباتت أقل صلابة وقطعية مما كانت عليه ، ورغم أثارها الكبرى في تحطيم الذرة واستخراج قوتها الماردة -إلا أن الجوانب الإنسانية أيضاً التي ترتبت عليها كان من أهمها نسبية القيم ونسبية الثقافات ، فلم يعد يسيراً على أحد أن يزعم بأن ثقافة معينة أعلى أو أدنى من ثقافة أخرى ، إلا بمقدار ما تنفع واحدة في ناحية لا تنفع فيها الأخرى . أما الآن- وبعد أن تلمسنا آثار هذا البناء المعرفي في تشكيل ملامح الفكر والسلوك ، تعالوا نقف عند هذا المنحنى الذي يستدير عنده الزمن في انتقاله إلى القرن الحادي والعشرين لنرى كيف اعد المثقف العربي ذاته لمواكبه عصره واستيعاب متغيراته .. أخشى أننا لا نزال قعوداً فأغرى الأفواه ننتظر الصدقة الفكرية من سوانا وكأننا لسنا جزءاً من هذا العالم . فنظرة بما آل إليه حال الطالب العربي تؤكد انشطاراً في سلوك الدارسين وازدواجية تنطق بالعلم واللاعلم ، فالدارس العربي في جامعاتنا قد يبلغ أقصى المدى في علميته بين المراجع والمخابير حتى إذا ما عاد إلى داره، وسامر خلانه ، خرج المخبوء من بين جوانحه واخذ يتحدث أحاديث الخرافة كما يتحدثها سائر الناس .

ليست المسالة إذن طائفة من القوانين العلمية يحفظها طلاب العلوم ، بل هي قبل ذلك وبعده منهاج للنظر ، إذا ما اصطنعناه بحق، الفيناه يجاوز الكتب والمخابير ليصبح طريقة للعيش في شئون الحياة العملية كلها . إن الأمل في جامعاتنا العربية لازال معقوداً لتخرج لنا شباباً مؤمناً بالثقافة الرفيعة وله العزيمة الماضية في تغيير ما هو قائم . ولقد كان هذا الأمل اقرب إلى التحقيق لولا أن المرحلة التي تجتازها الأمة العربية ، قد بلغ فيها الظمأ إلى المعرفة حداً جعل شبابنا يتكالب على الجامعات بعشرات الألوف مما جعل الكوادر العلمية المؤهلة وكذلك الخدمات التعليمية المكملة تئن أمام هذه الحشود الضخمة من طلاب العلم ؛ فكان أن افلت من طلابنا سر التعليم الجامعي وصميمه ، وما سره وصميمه إلا أن يختلف عن مراحل التعليم السابقة عليه، في الفاعلية المبدعة الخلاقة ، التي تمهد الطريق أمام الدارس نحو أن يضيف إلى العلم علماً جديداً ، أما إذا تحولت الجامعات فأصبحت مدارس للحفظ والتلقين فمصيرنا هو مصير أمة انحصر شبابها في محيط ما قد حفظ من أصول لا يجوز أن يتجاوزها مطلاً برأسه إلى ما فوقها بل ينبغي أن يبقى تحت سقفها وله بعد ذلك

أن يتحرك في ظلها كيفما شاء . رجاؤنا أن تتغير بنية الفكر القائم كما أسلفنا ، ويصبح شعارنا " إنني أفهم أولاً ثم أؤمن " حتى يعتدل لنا الأمر وتزول عن الدارس العربي أزمته .

وأخيراً - أيها القارئ العربي فإننا نقدم لك سلسلة غنية من التراجم العلمية في شتى العلوم على اختلافاتها لعلها تسد نقصاً كبيراً في المكتبة العربية - كما يعنينا في هذا المقام أيضاً أن نتوجه بالشكر إلى رئاسة الأكاديمية على إيمانها الكامل بدورها التنويري في المنطقة العربية وكذلك رعاية الأستاذ الدكتور عميد الكلية لتسخير ما أتيح له من إمكانيات فضلاً عن تشجيعه الدءوب لهذا العمل الجاد .

أما الزملاء - أعضاء هيئة التدريس والعاملين بالكلية وكذلك مكتب الأستاذ سامح سمير للترجمة العلمية والفورية ، فلهؤلاء جميعاً أسمى آيات الشكر والتقدير على ما بذلوه من جهد مخلص ، والله ولي التوفيق .

أول أكتوبر 1998

دكتور / جورج فهمي

كلية الإدارة - الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا

التعريف بالمؤلف

يعمل السيد Edwin Mansfield أستاذاً لعلم الاقتصاد ومديراً لمركز الاقتصاد والتكنولوجيا بجامعة Pennsylvania . وكان الدكتور Mansfield قد تخرج في كلية Dartmouth ونال درجتي الماجستير والدكتوراه من جامعة Duke . ثم ما لبث أن حصل على شهادة الجمعية الملكية للإحصاء . و قبل التحاقه بجامعة Pennsylvania قام الدكتور Mansfield بالتدريس في كل من Carnage-Mellon و Yale و Harvard ومعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا . كذلك عمل الدكتور Mansfield كاستشاري لكثير من الشركات الصناعية والوكالات الحكومية إلى جانب عضويته في كل من اللجنة الاستشارية للمكتب الأمريكي للتعداد ولجنة AAAS للعلوم والهندسة والسياسة العامة . أضف إلى ذلك ، أنه كان رئيساً للجنة الزائرة في معهد Rensselaer للتكنولوجيا المتعددة . هذا وقد منح الدكتور Mansfield جائزة خاصة للإبداع إزاء ما حققه من إنجاز كبير في مجال تطور العلوم والتكنولوجيا وهي الجائزة التي تمنحها المؤسسة القومية الأمريكية للعلوم . كما حصل على شهادة تقدير من وزارة التجارة الأمريكية وتم تعيينه ضمن اللجنة القومية لمنح أوسمة التكنولوجيا .

وقد تم انتخاب الدكتور Mansfield لزمالة الأكاديمية الأمريكية للعلوم والفنون والجمعية الأمريكية للاقتصاد القياسي ومركز الدراسات المتقدمة في العلوم السلوكية كما حصل على زمالة مؤسستي Fulbright و Ford . كذلك عمل السيد Mansfield كعضو بمجلس إدارة المركز الأمريكي للجودة وخدم كرئيس للجانب الأمريكي في المباحثات الأمريكية السوفيتية في مجالات الاقتصاد والعلوم والتكنولوجيا وكان أول اقتصادي أمريكي تتم دعوته لزيارة جمهورية الصين الشعبية وإلقاء المحاضرات هناك في إطار الاتفاقية الصينية الأمريكية لعام 1979 .

والدكتور Mansfield هو مؤلف ما يربو على 200 مقالة و 30 كتاباً في علوم الاقتصاد والاقتصاد الجزئي والاقتصاد التطبيقي والإحصاء ، وقد تبنت كتبه أكثر من 1,000 كلية وجامعة وتمت ترجمتها للانتفاع بها في كثير من دول العالم . وعلاوة على ذلك عمل الدكتور Mansfield في لجنة التحرير لنحو 9 من المجلات الاقتصادية بما في ذلك مجلة الهيئة الأمريكية للإحصاء . كما كان محرراً عاماً لسلسلة من الكتب في مجال التطورات التكنولوجية وهي السلسلة التي قامت بنشرها جامعة Wisconsin . كما حصل الدكتور Mansfield على جائزة النشر التي تمنحها الهيئة الأمريكية لحقوق وامتيازات النشر وجائزة شرفية من الجامعة التكنولوجية القومية للبحث والتدريس والخدمة العامة . وأخيراً تم إدراج اسمه في *سجل الرؤى الاقتصادية* الذي يحمل قائمة بأسماء أشهر 20 من رجال الاقتصاد في الولايات المتحدة .

محتويات الكتاب

مقدمة المؤلف

لقد كان نجاح هذا الكتاب في طبعاته السابقة أمراً باعثاً على الرضا والامتنان . وكان من الطبيعي أن يؤدي استمرار استخدام الكتاب في العديد من الفصول الدراسية إلى استحداث عدد هائل من الأفكار الجديدة والنافعة التي أدخلت عليه مزيدا من التحسينات . وأود أن أعرب عن عميق تقديري لكل هذا الكم من التعليقات والاقتراحات التي اسهم بها مئات الأساتذة والمدرسين الذين تبنوا هذا الكتاب. هذا وقد جاءت الطبعة الثالثة مطابقة لسابقتها من حيث المنهج والإطار العام، وإن كنت قد بذلت جهد طاقة لإثراء هذه الطبعة الجديدة بالكثير من التعديلات والإضافات التالي تفصيلها.

فصل جديد عن سلوك المستهلك والاختيار الصائب : لقد أدت المقترحات التي ساهم بها عددا كبيرا من المدرسين إلى قيامنا بتوجيه جديد من الاهتمام لنظرية المستهلك وما لها من علاقة بالاختيار الصائب . فبينما كانت مثل هذه الأمور مدرجة بملاحق تزيل أواخر الفصول في الطبعة السابقة ، جاءت الطبعة الجديدة فأفردت لها فصلاً كاملاً يسمح بمناقشة أكثر عمقا وإسهاباً . والأمثلة على ذلك كثيرة ومتنوعة ، بدءاً من الرياضة (كتناقص الطلب على مضارب التنس) ومروراً بالطعام (كرد فعل المستهلك تجاه بعض أنواع الشطائر) ، وانتهاء بالتحويل (كالتبادل العكسي بين المخاطرة والعائد) .

دراسات تطبيقية وعملية جديدة : لقد توصلت إلى حقيقة هامة من خلال خبرتي في التدريس في كل من جامعة Pennsylvania (سواء في مدرسة Wharton أو كلية العلوم والفنون) ومدرسة Carnegie-Mellon لإدارة التصنيع ، وهي أن الكتب الدراسية لا تكفي وحدها لإيضاح إمكانية قيام الشركات والمحللين بالتطبيق الفعلي للتقنيات الواردة ذكرها بأحد مناهج التطبيق الاقتصادي في الإدارة . لذا فقد جاءت هذه الطبعة الثالثة مفعمة بما يربو على مائة دراسة تطبيقية و عمليه . وفيما يلي بيان بتلك الدراسات التطبيقية الجديدة أو التي تم تعديلها ومراجعتها بشكل جذري:

(1) التقلبات التي تعرضت لها شركة Walt Disney .

(2) هل تدفع 75 دولار مقابل الاستماع لأغنية Ole man river .

(3) كيف تمكنت شركة Walt Disney من مواجهة مشكلة الوكيل المفوض .

(4) كيف قامت روسيا بإتخام سوق الألمنيوم .

(5) ما سبب ارتفاع أسعار البن سنة 1994 .

(6) أرقام قياسية لأسعار القطن .

(7) الحجم الأمثل لدور رعاية المسنين .

(8) التنس للجميع .

(9) تخفيض أسعار مجلة London Times .

(10) أثر الفيض (الضابط) الزمني على سلوك المستهلك .

(11) التبادل العكسي بين المخاطرة والعائد .

(12) John Hancock وزراعة الأخشاب .

(13) اقتصاديات التوسيع الحجمي في دور المسنين .

(14) كيفية استخدام البرمجة الخطية في رفع مستوى أداء الطائرات .

(15) شركة Procter and Gamble : إحدى القوى المهيمنة على سوق الحفاضات .

(16) تسعير شرائح اللحم المشوي في مطعم Palm .

(17) تثبيت الأسعار في سوق صناعة الماس .

(18) بيع وشراء حقوق إطلاق أكسيدات النيتروجين .

(19) شركة Seagram تقوم بتصنيع الفوديكا في أوكرانيا .

(20) منطقة التجارة الحرة لأستراليا ونيوزيلندا (NAFTA) وانخفاض قيمة البيزو المكسيكي .

استمرار التركيز على مجموعة متنوعة من أنماط الدراسات التطبيقية : لقد جاءت هذه الطبعة الجديدة – كمثيلتها السابقة – بعدد كبير ومتنوع من أشكال الدراسات التطبيقية . فعلى سبيل المثال ، هناك مجموعة من "المفاهيم الوثيقة الصلة" التي تصف كيفية القيام بتطبيق مجموعة متنوعة من التقنيات الهامة. وتذهب "تحليل القرارات الإدارية" إلى أبعد من ذلك حيث تطالب القارئ بالإجابة على أسئلة مرتبطة بتلك التقنيات التي تم وصفها كذلك حرصنا على إدراج الأجوبة على تلك الأسئلة. وبالإضافة إلى ذلك نجد أن كل فصل من فصول الكتاب يشتمل على قسم يأتي تحت عنوان "الركن الاستشاري" وهو عبارة عن نبذة مختصرة تشتمل على أحد المواقف الحقيقية، ويكون على الطالب القيام بإسداء النصح إلى أحد المديرين، ويمكن الحصول على الإجابات الخاصة بهذا القسم في نهاية الكتاب. وعلاوة على ذلك ، يشتمل كل من أبواب الكتاب على دراسة تطبيقية تأتي تحت عنوان التطبيق الاقتصادي في الإدارة على أرض الواقع ، وهو القسم الذي يسعى إلى التقريب بين مادة فصول الكتاب المختلفة، وذلك لمساعدة الطالب على تكوين نظرة متكاملة في نهاية المطاف ، وكذلك يمكن الحصول على الإجابات الخاصة بهذا القسم في نهاية الكتاب . وانطلاقا من هذا التنوع الكبير لتلك الدراسات التطبيقية، كان من الضروري أن أقوم بتحديث مادة الكتاب كي تظهر في أقرب شكل ممكن من واقعنا المعاصر .

أمثلة رقمية وإجابات على التمارين : لما كان التطبيق الاقتصادي في الإدارة يرتكز على الاستعانة بالتقنيات الكمية، لذا فإنه من الضروري أن نقوم بمساعدة الطلاب على القيام باستخدام العديد من الأمثلة الرقمية. وعلى سبيل المثال ، فإن الطالب يحتاج إلى مجموعة من الأمثلة الرقمية التي تساعده على فهم كيفية القيام بعملية التسعير في ظل مختلف الظروف والمعطيات، وهذه الأمثلة الرقمية هي التي تكشف النقاب عن ماهية كل من تلك التقنيات المحددة للأسعار. ولذا فقد تضمن هذا الكتاب أجزاء عديدة تختص بجملتها بشرح وبلورة مثل هذه الأمثلة الرقمية. وبإمكان الطالب الحصول على إجابات التمارين ذات الأرقام الأحادية الواردة في نهاية كل فصل ، والتي أوردها جميعاً في آخر الكتاب. وأني على ثقة من أن هذه الإضافة سوف تعود بالنفع الكبير على الطلاب، اللذين سوف يضطلعون على نماذج عملية لحل المشكلات ، ويكون من السهل عليهم معرفة إذا كانوا قد فهموا المسألة فهماً سليماً أم لا. أما الإجابات الخاصة بالتمرين ذات الأرقام الزوجية فقد وردت في الكتاب الخاص بالمعلم " بدلاً من الكتاب الدراسي "، حتى يتسنى للمعلم القيام باستخدام هذه التمارين لاختبار طلابه. هذا وقد أضفت العديد من التمارين الجديدة وقمت بتحديث عدداً آخر من التمارين الواردة بالطبعات السابقة، وذلك كلما اقتضت الضرورة .

فصلاً جديداً عن التطورات التصنيعية والتغيرات التكنولوجية: دائماً ما تواجه الشركات الأمريكية وغيرها من الشركات في جميع أنحاء العالم قرارات هامة متعلقة بالتطورات والتغيرات التكنولوجية. وقد لا يبالغ المرء إذ يؤكد أن مثل هذه القرارات هي من بين أهم الموضوعات التي تواجهها الشركات ولا سيما في هذا العصر الذي تقلص فيه التفوق التكنولوجي الأمريكي وذهب أدراج الرياح في كثير من الدول والصناعات. ومما يؤسف له أن معظم الكتب الدراسية الخاصة بالتطبيق الاقتصادي في الإدارة لا توفي هذا الموضوع حقه من حيث المساحة المفردة له خصيصاً . ولهذا فإن هذا الكتاب في طبعته الثالثة يعد أول كتاب يفرد فصلاً بأكمله لمثل هذا الموضوع الحيوي .

فصلاً جديداً عن احتكار الأقلية والسلوك الاستراتيجي: لقد أدت التطورات التي دخلت على عملية تحليل استراتيجية السلوك إلى إحداث أكبر الأثر في الفكر لدى القائمين على إدارة الشركات من ناحية والعاملين بالتدريس من ناحية أخرى. ولقد كان هذا الكتاب من الكتب الخاصة بالتطبيق الاقتصادي في الإدارة التي تفرد فصلاً بأكمله لموضوع احتكار الأقلية والسلوك الاستراتيجي. ولقد جاء رد فعل القائمين بالتدريس حماسياً مما شجعنا على السير على نفس المنوال في الطبعة الجديدة .

الحزم البرامجية : لما كان الكمبيوتر يلعب دوراً رئيسياً في سير العمل بالشركات ، لذا فإنه من الضروري أن تقوم الكتب الخاصة بالتطبيق الاقتصادي في الإدارة باستعراض الحزم البرامجية المتاحة للطلاب والتي يمكن أن تساعدهم في حل المشكلات المتعلقة بالنواحي الإدارية. وقد زادت أهمية

هذه الحزم البرامجية ولاسيما عندما يتعلق الأمر بكل من تقنيات الانحدار والبرمجة الخطية ، حيث لم يعد أحد مضطراً إلى إجراء مختلف أنواع الحسابات يدوياً . ويعرض هذا الكتاب صورة لأهم أنواع الحزم البرامجية بنوع من التفصيل ، وذلك في كل من الفصل 5 والملحق في الفصل 10 . ورغم أنني جعلت هذه المادة اختيارية ، إلا أن التجربة قد أثبتت فائدتها في العديد من الفصول الدراسية .

التنظيم والمحتوى والمستوى : على الرغم من أن هذا الكتاب يحتوي على العديد من أوجه التطوير ، إلا أن أسلوبه في التنظيم والمستوى يعد نظامياً ومألوفاً إلى حدٍ بعيد ، حيث جاء مشتملاً على كافة الموضوعات التي ينتظر أن ترد في كتاب مثل هذا ، كما أن النسق الذي سارت عليه هذه الموضوعات هو نفس النسق المتبع في الكتب الأخرى المماثلة . وبإمكان المعلمين أو المدرسين اللذين يرغبون في تجاهل الأجزاء المتعلقة بعلم الاقتصاد الدولي والتطورات التصنيعية والسلوك الاستراتيجي والحزم البرامجية أن يمروا عليها مرور الكرام حيث أن هذه الأجزاء الواردة في الفصلين 17 و 8 ، والقسم الأخير من الفصل 12 ، ومقتطفات من الفصلين 5 و 10 - هي أجزاء قائمة بذاتها ، ويمكن استبعادها دون الإضرار بتسلسل النص . كما يمكن أن يقوم عدد آخر من المدرسين باستبعاد كل الفصول 5 و 6 و 10 : هذا وينبغي أن نتذكر أمراً هاماً وهو أن هذا الكتاب قد صمم خصيصاً لكي يتمكن عدد كبير من الطلاب ذوي الإمكانيات والثقافات المختلفة من استخدامه والإفادة من محتوياته ، وأنه لم يقصد به أن يكون كتاباً لصفوة قليلة من الطلاب دون غيرهم .

مجموعات من المسائل والتمارين : ما من شك في أن الدراسات التطبيقية والأمثلة الواقعية تعمل على استثارة اهتمام الطالب وإذكاء ما لديه من كفاءة وحدس ، إلا أنه من الضروري أن يتبع مثل هذه الدراسات والأمثلة عدد لا بأس به من المسائل والتمارين . فبالإضافة إلى الأمثلة الرقمية الواردة داخل الفصول الأصلية ، يوجد عدد كبير من المسائل والتمارين في نهاية كل فصل .

دليل الطالب : لما كانت التجربة العملية في مجال التقنيات المذكورة في هذا الكتاب من الأهمية بمكان ، لذا فقد ضمَّنت هذا الكتاب دليلاً للطالب بعنوان (دليل الطالب وملزمة خاصة بالتطبيق الاقتصادي في الإدارة) . ويحتوي هذا الملحق على مئات من مجموعات المسائل وحلولها . وقد تم قياس ما لهذه المسائل وأجوبتها من آثار إيجابية على المستوى العملي . ولعل أحد أهم سمات هذا المرشد هو إدراج هذه الدراسات التطبيقية الثمانية التالية التي تم اختبارها بشكل مطول ، والتي أرجو أن تكون ذات نفع كبير للطلاب :

(1) How H-P Used Tactics of the Japanese to Beat Them at Their Game (by Stephen Yoder of *The Wall Street Journal*),
(2) K. M. Westelle and Associates, Inc. (by Rhonda Aull),
(3) Production Functions and Cost Functions in Oil Pipelines (by Leslie Cookenboo),
(4) A Managerial Application of Cost Functions by Railroad (by Edwin Mansfield and Harold Wein),
(5) Applied CAD Knowledge, Inc. (by John Seeger and Raymond Kinnunen),
(6) Catco Electronics Corporation (by Patrick Schul, William Cunningham, and Lynn Gill),
(7) The Carriage House Inn (by Michael Everett), and
(8) Reviving Up for Relief: Harley-Davidson at the ITC (by Dorothy Robyn with assistance from Don Lippincott).

دليل المعلم : قامت السيدة Kathryn Nantz من جامعة Fairfield بمراجعة دليل المعلم لهذه الطبعة الجديدة . ويشتمل دليل المعلم على مقترحات بشأن المحاضرات والمناقشات داخل الفصل ، بالإضافة على ما يقرب من 700 سؤال وإجاباتها الاختيارية . وأرجو أن يجد المعلمون فائدة كبيرة في هذا الجزء من الكتاب. ولقد أفدت إفادة جمه من التعليقات والمقترحات التي أثراها إليّ عدد كبير من زملائي وتلاميذي أثناء قيامي بكتابة هذه الطبعة الجديدة. وأخص بالشكر أولئك المعلمين اللذين تكبدوا عناء التعليق على أجزاء من كتابي هذا عندما كان لا يزال مجرد مسودة :

Richard S. Bower, The Tuck School; Robert Carbaugh, Central Washington University; Thomas M. Carroll, University of Nevada (Las Vegas); Micheal Claudon, Middlebury College; Mark Correll, University of Colorado; Alan Daskin, Boston University; George C.

Dery, University of Lowell; Constantine Glezakos, California State University (Long Beach); H. Peter Gray, Rensselear Polytechnic Institute; Theodore Groves, University of California (San Diego); James Hamilton, Wayne State University; Robert Hansen, The Tuck School; Kevin Hassett, Columbia University; Charles Hegji, Auburn University; George Hoffer, Virginia Commonwealth University; Jack Hou, California State University (Long Beach); Douglas Houston, University of Kansas; David Humphery, Florida State University; Todd Idson, University of Miami; Lowell Jacobsen, William Jewell College; Charles E. Krider, University of Kansas; Michael Magura, University of Toledo; J. Peeter Mattila, Lowa State University; Craig J. Mccann, University of South Carolina; John Mcnamara, Lahigh University; Marchall Medoff, California State University (Long Beach); Martin Milkman, Murray State University; J. Wilson Mixon, Berry College; Stephen Shepperd, virginia Polytechnic Institute and State University; Sheldon H. Stein, Cleveland State University; John Clair Thompson, University of Connecticut; Ellen Travis, Virginia Commonwealth University; Samuel Wagner, Franklin and Marshall College; James Wetzel, Virginia Commonwealth University; And Pamela Whallay, Western Washington University.

وكذلك ساهم كل من :

Anthony Romeo of Unilever and Lorne Switzer of Concordia University بالعديد من التعليقات والاقتراحات النافعة .

كما أعبر عن امتناني لهيئة Biometrika Trustees التي سمحت لي بإعادة طبع المادة الواردة في جداول الملاحق من 3 إلى 7 .

كما أشكر الوصي الأدبي للمرحوم Sir Ronald A. Fisher, F. R. S., Dr. Frank Yats, F. R. S., and the Longman Group, Ltd, London, اللذين سمحوا لي بإعادة طبع جزء من ملحق الجدول 4 من كتابهم *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research (Sixth edition, 1974)* .

كما أود أن أشكر كلاً من W. Drake Mcfeely of W. W. Norton لما ساهم به من معالجة رائعة للشكل الأخير الـــذي ظـــهر بـــه الكتاب ، Edward D. Mansfield لمساهمته في الفصل العاشر (الذي كتبه بالاشتراك معي) .

وأقدم شكري لا ينقطع إلى زوجتي Lucile التي ساهمت بقدر هائل في استكمال هذا العمل .

المؤلف

Philadelphia, 1996 — Edwin Mansfield

الفصل الأول

الاقتصاد التطبيقي في الإدارة

مقدمـــــة

ترى ما هي أوجه الشبه بين هذه الشركات الأربع الكبرى : Walt Disney و Xerox و Harley-Davidson و H. J. Heinz ؟ لقـــــد قامت هذه الشركات – شأنها في ذلك شأن عدد لا حصر له من الشركات الأخرى – بالاستفادة من المبادئ الراسخة لعلم الاقتصاد التطبيقي بغيـــة الارتفاع بمستوى ما تحققه من أرباح . ويرتكز علم الاقتصاد التطبيقي على التحليل الاقتصادي لبعض المفاهيم مثل التكلفة والطلب والربح والمنافسة . وعلم الاقتصاد التطبيقي يعمد إلى تضييق الفجوة بين المشكلات التحليلية المحضة التي تحير الكثيرين من واضعي النظريـــات الاقتصاديـــة مـــن ناحيـــة والقرارات اليومية التي يجد المديرون أنفسهم في مواجهتها من ناحية أخرى . وفي يومنا هذا أصبح هذا العلم يمدنا بأدوات ومناهج هائلة تعيننا في صنـــع ما نحتاجه من سياسات .

وسوف نبدأ دراستنا في هذا الفصل الافتتاحي بعرض عدة نماذج للدراسة تصور بعض المشكلات التي يمكن لعلم الاقتصاد التطبيقي أن يســـهم في حلها . ومع أن هذه النماذج لا تغطي سوى عينة ضئيلة من المواقف التي يتجلى فيها ما لعلم الاقتصاد التطبيقي من نفع ، إلا أن من شأن مثل هـــذه المشكلات الإيضاحية إعطاء انطباع مبدئي معقول عن طبيعة علم الاقتصاد التطبيقي وعلاقته الوثيقة بما يتم اتخاذه من قرارات فعلية أثناء القيام بالعمل. كما سنقوم بفحص العلاقة بين علم الاقتصاد التطبيقي من جهة ، والدراسات المتصلة به من جهة أخري كعلم الاقتصاد الجزئي وعلوم اتخاذ القرار بمـــا في ذلك علم الإحصاء . وبعد ذلك سوف ننتقل إلى النماذج الرئيسية لعملية اتخاذ القرار بالإضافة إلى نظرية الشركات . ولما كان علـــــم الاقتصـــاد التطبيقي يعني بالطرق والأساليب التي يجب أن يكتسبها المديرون التنفيذيون وغيرهم من واضعي السياسات عند قيامهم باتخاذ القرار ، لذا فانـــه مـــن الضروري أن نبدأ بتحليل طبيعة عملية اتخاذ القرار وبمناقشة ما لدي الشركات من دوافع . وبما أن الأرباح تلعب دوراً أساسياً في اتخـــاذ القـــرارات الخاصة بالعمل ، فإننا سوف نتطرق إلى تعريف الربح وتفهم ما بين الاقتصاديين والمحاسبين من فرق في تعريفهم له . ومع نهاية هذا الفصـــــل ســـنقوم بعرض نظرة شاملة للمبادئ الأساسية لكل من العرض والطلب وهو موضوع محوري سنقوم بتفحصه بشكل أكمل في الفصول اللاحقة .

إطلالة معاصرة (1)

التقلبات التي تعرضت لها شركة Walt Disney

ولإيضاح بعض أنواع المشكلات التي يمكن لعلم الاقتصاد التطبيقي أن يساعدنا في حلها ، علينا بالنظر إلى تلك الشركة التي أسسها الفنـــــان الكبـــير ورجل الأعمال الشهير Walt Disney سنة 1929 وهي الشركة التي ما زالت تحمل اسمه حتى يومنا هذا . ففي أعقاب وفاته سنة 1966 وعلـــى الرغم من التأكيد المستمر على ضرورة جودة المنتج بدا وكأن الشركة في طريقها إلى فقدان الكثير مما كانت تتمتع به من حيوية ووضوح في المســـار . وبينما تشتهر Walt Disney بأفلامها الممتعة مثل Snow white, Mary Poppins, Lion King . نجد أن الجزء الأكبر مـــن إيـــرادات الشركة كان يتمثل في حدائقها المتخصصة مثل : Disney Land بولاية كاليفورنيا وعالم Walt Disney بولاية فلوريدا . وفي مطلع الثمانينيات تقلص عدد زوار تلك الحدائق من 11.5 مليون زائر سنة 1980 إلى 9.9 مليون زائر سنة 1984 مما أدي إلى شعور كل من الإدارة والمســـــتثمرين بالقلق الشديد على مستقبل الشركة . وفي واقع الأمر فإن مشاريع الملاهي عادة ما تكون محفوفة بالمخاطر وهو الأمر الذي قـــد يعـــرض كبريـــات شركات الملاهي في العالم لتكبد خسائر فادحة .

وفي سنة 1984 قامت Walt Disney بانتداب السيد Michael D. Eisner . وهو المهندسين التنفيذيين المرموقـــين ليعمـــل كبـــير للمهندسين التنفيذيين بالشركة بغية قيادتها وتوجيهها في العديد من المسارات الجديدة . وكانت أولي المشكلات التي واجهته هي تناقص عـــدد زوار

الحدائق المتخصصة . وكان على السيد Eisner الإجابة على العديد من الأسئلة مثل : ما مدي تأثير زيادة متوسط أعمار المواطنين وتناقص متوسط حجم الأسرة على قلة عدد الزوار للحدائق المتخصصة ؟ وما الذي يمكن عمله حيال ذلك ؟ تري هل يجب على الشركة رفع أسعار تذاكر الدخول للحدائق ؟ ولقد ظل هذا الاقتراح مطروحاً لسنوات عديدة إلا أن مديري الشركة حالوا دون تطبيقه . وبالاستعانة بالكثير من تقنيات علم الاقتصاد التطبيقي نجح السيد Eisner ومعاونوه في مواجهة تلك المشكلات بهمة عالية . فبعد أن أشارت الدراسات إلى ما للدعاية من جدوى في زيادة عدد الزوار ، ومن ثم زيادة الأرباح . قامت إدارة الشركة بتبني مجموعة من حملات الدعاية الناجحة وهي التي ستتم مناقشتها تفصيلاً في الفصل 11 . ونتيجة لذلك ارتفع أداء الشركة بشكل ملفت للنظر في أواخر الثمانينات وأوائل التسعينات بحيث قفزت الأرباح من 100 مليون دولار سنة 1984 إلى 800 مليون دولار سنة1993 . إلا أن الشركة قد جانبها التوفيق عندما قامت سنة 1992 بافتتاح حديقة Euro Disneyland . خارج مدينة باريس وهو المشروع الذي جاء بمثابة خيبة أمل شديدة للشركة لما جلبته عليها من خسائر مالية في عامي 1994 و 1993 كذلك أعاد هذا المشروع الفاشل إلى الأذهان حقيقة هامة مفادها أنه على الرغم ما لعلم الاقتصاد التطبيقي من فائدة إلا أنه لا يضمن النجاح الدائم لبعض المشروعات التي تنطوي على قدر كبير من المخاطرة كما هو الحال في مشروعات الملاهي .[1]

إطلالة معاصرة (2)

صحوة مؤسسة Xerox

ولإيضاح أنواع المشكلات التي يمكن لعلم الاقتصاد التطبيقي أن يساعد على حلها نأخذ مثال مؤسسة Xerox ، وهي أحد أشهر منتجي ماكينات تصوير الأوراق . فطبقاً لما يقوله السيد Mohan Kharbanda مدير المؤسسة لإستراتيجيات العمل : " لقد ظلت Xerox تهيمن بشدة على سوق ماكينات التصوير طوال الستينات وأوائل السبعينات إلى درجة لم تبد معها الشركة اهتماماً يذكر إزاء قيام الشركات اليابانية في منتصف السبعينات بطرح ماكينات تصوير أقل حجماً وأرخص سعراً . وفي ذلك الوقت وقعت Xerox بين براثن للبيروقراطية ، فالوظائف المختلفة في صدام مع بعضها البعض ، وعمال التشغيل في شجار دائم مع الإدارة ، الأمر الذي أدى إلى بطء شديد في تطور الإنتاج وارتفاع هائل في تكاليف التصنيع وظهور ماكينات تصوير يتعذر تشغيلها ، فضلاً عن استياء عملاء الشركة . ومما زاد الأمر سوءاً غزو منتجي الكاميرات اليابانية للأسواق بماكيناتهم الرخيصة ذات العدسات الضوئية ، مُتَّبعين في ذلك أساليب تسعير هجومية بهدف الحصول على موطئ قدم ، وسرعان ما أصبح لهم نصيب ضخم في الأسواق . كم كان نجاح السياسة اليابانية ! وبنهاية السبعينيات أفاقت شركة Xerox على تقلص نصيبها بمعدلات مزعجة في الأسواق " .

وبحلول عام 1980 كان من الواضح أن Xerox تعاني من مشكلات جمَّه ، ولكنه لم يكن من الواضح ما يمكن أو ما يجب أن تقوم الشركة بعمله تجاه تلك المشكلات . ولعل أهم تلك المشكلات هو أن اليابانيين كانوا يبيعون ماكيناتهم بأسعار أقل للغاية من مثيلاتها التي تبيعها شركة Xerox (فمثلاً كانت آلة التصوير Saven 750 تباع بسعر يعادل 40% من سعر مثيلاتها من موديلات Xerox) . وكان السؤال الذي يفرض نفسه هو : هل يجب أن تقوم Xerox بتخفيض أسعارها بحيث تصل إلى مستوي الأسعار اليابانية ؟ الأكثر من ذلك أن اليابانيين بدوا قادرين على إنتاج ماكيناتهم بتكاليف أقل من تلك التكاليف التي تنفقها Xerox في إنتاج ماكيناتها المماثلة . فكيف تتمكن Xerox من حساب أدنى مستوي ممكن للتكلفة ، حتى تتمكن من تحقيق نفس الميزة التي يتمتع بها اليابانيون ؟ والأهم من ذلك كيف تتمكن Xerox من تخفيض تكلفة إنتاجها إلى حد مستويات التكلفة اليابانية ؟ زد على ذلك أن اليابانيين بدوا أكثر سرعة من Xerox في القدرة على طرح منتجاتهم في الأسواق . فكيف يمكن أن تقوم Xerox برفع مستوي أدائها في هذه الناحية ؟

ولمواجهة كل هذه المشكلات قام كبار المديرين التنفيذيين لدي Xerox بتنفيذ مجموعة كبيرة ومتنوعة من الإصلاحات الجوهرية حيث استحدثوا نظاماً يعتمد على وضع " علامات قياسية " يمكنهم بواسطتها تحديد الإجراءات الناجحة التي يتبعها أكفأ منافسي Xerox . وبمحاكاة هذه الإجراءات الناجحة تمكنت الشركة من الإقلال من نفقاتها . الأمر الذي ساعدها على إحداث التخفيضات الممكنة في أسعارهم . كما أجرت الشركة

---

[1] لمزيد من الدراسة راجع : New York Times, April 28, 1994, and March 7, 1994; J. Flower, *Prince of the Magic Kingdom* (New York: Wiley, 1991); H. Bartlett, *Cases in Strategic Management for Business* (New York : Dryden Press, 1988), and T. Wheelen and J. D. Hunger, *Cases in Strategic Management and Business Policy* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1987).

تغييراً في عملية تطوير الإنتاج لديها بهدف الحد من ضياع الوقت الذي يستغرقه المنتج الجديد حتى يصل إلى الأسواق . وكل هذه التحسينات – والتي ستتم مناقشتها بمزيد من التفاصيل في فصول الكتاب اللاحقة – ما هي إلاّ تطبيقات لمبادئ علم الاقتصاد التطبيقي . أما Xerox فقد تمكنت من تحقيق صحوة مرموقة نتيجة لما أجرته من إصلاحات . وأحد الأدلة على ذلك حصول الشركة عام 1989 على جائزة (مالكوم بولدريدج) الشهيرة والتي تمنحها وزارة التجارة الأمريكية لكل فن يتبنى سياسة الجودة من حيث التميز والابتكار .

إطلالة معاصرة (3)

Harley Davidson في مواجهة المارد الياباني

ولنأخذ مثال شركة Harley Davidson لصناعة الدراجات البخارية في ولاية Wisconsin ، فعلى العكس من مؤسسة Xerox الضخمة نجد أن شركة Harley Davidson صغيرة نسبياً إذ لا يربو عدد العاملين بها على ألفي موظف . ومع ذلك فقد لحق بها ما لحق بشركة Xerox حيث أصيبت بضربة قاصمة في أواخر السبعينات من جراء المنافسة اليابانية . فهاهم صانعو هوندا وغيرها من الدراجات البخارية اليابانية يهبطون بالأسعار بشكل هجومي نتيجة لانخفاض تكلفة الإنتاج لديهم عما هو عليه الحال لدي شركة Harley Davidson ، وسرعان ما تقلص نصيب الشركة الأمريكية في سوق الدراجات البخارية الثقيلة من 78% عام 1973 إلى 31% فقط في عام 1980 . وطبقاً لما ذكره السيد Vaughn Beale كبير المديرين التنفيذيين للشركة " لقد اكتشفنا أن السبب الرئيسي وراء عدم قدرتنا على المنافسة يكمن في سوء الإدارة وذلك طبقاً للمعايير العالمية وليس الأمريكية ، لقد كان اليابانيون في طريقهم للقضاء علينا لأنهم كانوا هم المديرون الأفضل ، ولم يكن التفوق الياباني راجعاً إلى استعانتهم بالإنسان الآلي أو لما يتميزون به من أخلاق أو حتى لأدائهم التمارين الصباحية والأناشيد الخاصة بالشركة ، بل كان الأمر راجعاً إلى المديرين المحترفين الذين يفهمون عملهم ويهتمون بالتفاصيل . "[2]

وعلى غرار Xerox تمكنت شركة Harley Davidson من تحقيق صحوتها بنجاح . والواقع أنه لم يمض عام 1992 إلا وخرجت علينا تقارير مفادها أن شركة Davidson تقوم بتوسيع نطاق مبيعاتها في اليابان ، أي أنها تنقل المعركة إلى منافسيها اليابانيين في عقر دارهم . لقد تمكنت الشركة – وذلك بفضل عدد كبير من التقنيات التي سيرد إيضاحها في الفصول التالية – من تخفيض نفقاتها مما ساعدها على درء خطر الإفلاس . والآن أصبح مديرو الشركة التنفيذيين على قناعة بأن الإنتاج في وقته الصحيح – وهو أسلوب حديث نسبياً سوف نعرض له بالتفصيل في الفصل السادس – قد لعب دوراً محورياً في تحسين أداء الشركة . كما كانت هناك مجموعة متنوعة من التقنيات والتي ثبت للجميع أهميتها ، وسوف ندرسها تباعاً . ومن أمثلة ذلك قيام الشركة بإجراء دراسات لتطوير أنشطتها التسويقية والإنتاجية والمالية وتنفيذ نتائج هذه الدراسات على أرض الواقع . أضف إلى ذلك أن فهم الكثير من مشكلات شركة Harley Davidson وكذلك الأساليب التي اتبعتها لتفادى وقوع الكارثة يحتم علينا أن نلم ولو إلماماً مبدئياً بالسياسات التي تنتهجها الحكومة الأمريكية إزاء العمل والاقتصاد الدولي – وهي الموضوعات التي سيتناولها الكتاب بالفصلين 15 و 16 . ففي مطلع الثمانينيات ارتفعت قيمة الدولار الأمريكي في مواجهة الين الياباني مما يعني إمكانية بيع السلع اليابانية في الأسواق الأمريكية بأسعار أقل من مثيلاتها من المنتجات الأمريكية . وقد ساعد ذلك شركة هوندا وغيرها من الشركات اليابانية على بيع دراجاتهم البخارية بأسعار عجزت شركة Harley Davidson عن ملاحقتها . وعندئذ تدخلت الحكومة لمعاونة الشركة الأمريكية على البقاء عندما استجابت لطلبها بفرض تعريفة جمركية على الدراجات البخارية اليابانية عام 1983- وهو الأمر الذي سيرد شرحه في الفصل الرابع .

[2] P. Reid, *Well Made in America* (New York : McGraw-Hill, 1990), p. 65.

إطلالة معاصرة (4)

كيف تتمكن شركة Heinz من توزيع إنتاجها من الكاتشب ؟

بعد أن قدمنا نموذجين للدراسة حول التنافس الأمريكي الياباني يجب أن نعود فنوضح أن بعض الشركات الأمريكية والكندية والبريطانية تتعرض الآن لتحديات من منافسيها الأجانب بشكل كان من الصعب تصديقه منذ 20 سنة مضت . وسوف تؤكد الفصول التالية أن أحد أسباب تعثر الشركات الأمريكية في المنافسة هو أن مديريها لم يعودوا يفهمون مبادئ وتقنيات علم الاقتصاد التطبيقي بشكل أفضل من منافسيهم الأجانب كما كان الحال فيما مضى . فتلك المبادئ والتقنيات أصبحت اليوم معروفة في طوكيو وسيول بقدر ما هي معروفة في نيويورك وتورنتو . وقد يكون التهويل من دور المنافسة الأجنبية خطأ لا يقل جسامة عن التقليل من شأنها . فأغلب المشكلات التي تواجهها الشركات هي مشكلات ذات نطاق إقليمي أو قومي (على مستوي الدولة) . ولنأخذ مثل شركة H. J. Heinz وهي أهم منتجي الكاتشب والتي تقوم بتصنيع منتجها في عدد كبير من المصانع في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية ثم توزعه على عدد مماثل من المخازن المنتشرة في أرجاء البلاد . ولكل من هذه المصانع قدرة إنتاجية يومية محددة ولكل من هذه المخازن احتياجاً يومياً محدداً .

ما هي الكمية التي يجب أن يقوم كل مصنع بشحنها إلى كل مخزن من أجل الوصول بتكلفة الشحن أدنى مستوى ممكن . قد تبدو هذه مشكلة بسيطة للوهلة الأولى- وقد تشعر أن التجربة والخطأ ستزودك بإجابة كافية – ولكنك قد تكون مخطأً إذا ظننت ذلك . [حاول – إن كان لديك الوقت الكافي – أن تحدد تكلفة الشحن المثلي من كل مصنع إلى كل مخزن ، وذلك بناءاً على البيانات الواردة في جدول (1.1) ثم قارن ما تتوصل إليه من نتائج بالإجابة الواردة في الفصل الخاص " بالبرمجة الخطّية "] . [3] وسوف نري في الفصل التاسع كيف يمكن أن تساعدنا البرمجة الخطّية – وهي تقنية رياضية هامة – على حل هذه المشكلة . وقد قامت شركة Heinz بتطبيق هذه التقنية بهدف الإقلال من تكاليف النقل إلى أدنى مستوي ممكن وبالفعل حققت الشركة ادخاراً كبيراً في هذا الصدد . من ثم فإن علم الاقتصاد التطبيقي يمدنا بمجموعة كبيرة ومتنوعة من الأساليب أو التقنيات العملية التي يمكننا الاستعانة بها لتخفيض التكاليف والقضاء على الفاقد .

وعلى سبيل المثال ، يشرح الفصل السادس كيف طبق منتجو الدواجن تلك التقنيات الاقتصادية لرفع مستوي كفاءتهم . بينما يعرض الفصل التاسع كيف خفض مطار Brisbane الدولي تكلفة نقل الرمل وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطّية . ومع أن بعض هذه التطبيقات قد تبدو غير ذي قيمة – مثل تخفيض تكلفة نقل الرمل – إلا أن الأرباح الناجمة عنها عادةً ما تكون طائلة . وهكذا تمكن مطار Brisbane الدولي من توفير مبلغ 400,000 دولار من تكاليف نقل الرمل نتيجة للاستعانة بأحد الأشكال البسيطة نسبياً لعلم الاقتصاد التطبيقي .

العلاقات بين علم الاقتصاد التطبيقي والعلوم الأخرى

بعد أن قمنا بإلقاء نظرة على ثلاث نماذج للدراسة تصور أنواع المشكلات التي يمكن أن يساعد علم الاقتصاد التطبيقي في حلها ، يمكننا أن نبدأ الآن في وصف كيف يرتبط علم الاقتصاد التطبيقي بغيره من العلوم . فكما يظهر في الشكل (1.1) يمدنا علم الاقتصاد التطبيقي بحلقة الوصل بين النظرية الاقتصادية وعلوم صنع القرار في تحليل اتخاذ القرار الإداري . وتشتمل النظرية الاقتصادية التقليدية – وهى التي تتألف من كل من الاقتصاد الجزئي (الذي يهتم بدراسة سلوك المستهلكين والشركات والصناعات بشكل فردي) والاقتصاد الكلي (الذي يهتم بدراسة الإنتاج القومي والدخل والعمالة) – على كم هائل من المواد المتعلقة باتخاذ القرار الإداري ، وهو الأمر الذي يلعب فيه الاقتصاد الجزئي دوراً ذا أهمية خاصة . هذا وتجب الإشارة إلى أن علم الاقتصاد التطبيقي ينبثق بشكل كبير من الاقتصاد الجزئي بالإضافة إلى غيره من المجالات الأخرى للنظرية الاقتصادية .

مع ذلك يختلف علم الاقتصاد التطبيقي اختلافاً كبيراً عن علم الاقتصاد الجزئي، فبينما يتميز الأخير بطبيعته الوصفية (أي أنه يسعى إلى وصف الأداء الاقتصادي دون الإشارة إلى ما يجب على الاقتصادي إتباعه)، نجد أن الأول ذو طبيعة قواعدية (أي أنه يعمد إلى إرساء قواعد وأساليب تؤدي إلى إنجاز الأهداف الموضوعة). فبينما يهتم علم الاقتصاد الجزئي بكيفية قيام صانعي أجهزة الحاسب الآلي مثل شركة IBM بوضع أسعار منتجاتها ،

[3] مع أن الأرقام الموضحة في الشكل (1.1) هي على سبيل المثال فقط ، إلا أنها دقيقة بالقدر الكافي لأغراض الدراسة الحالية .

يهتم علم الاقتصاد التطبيقي بالقواعد التي يجب أن تلتزم بها تلك الشركات عند القيام بالتسعير . ورغم أن هذا الفارق هو من حيث الدرجة والتمييز فقط وليس من حيث النوع ، إلا أنه ذو أهمية كبيرة .

كما يتضح من شكل (1.1) يرتبط علم الاقتصاد التطبيقي ارتباطاً وثيقاً بكل من علوم اتخاذ القرار وعلم الاقتصاد التقليدي . فعلوم اتخاذ القرار هي التي تمدنا بأساليب تحليل الآثار الناجمة عن اتخاذ إجراء ما دون غيره . ويقوم علم الاقتصاد التطبيقي بتطبيق أساليب تحقيق الأمثلية باستخدام البرمجة الرياضية وعلمي التفاضل والتكامل من أجل الوقوف على افضل الإجراءات التي يجب أن يتبناها المسئول عن اتخاذ القرار ولتطبيق هذه الأساليب يجب الاستعانة بالطرق الإحصائية لتقدير العلاقات القائمة بين المتغيرات المتصلة ببعضها البعض ومن ثم التنبؤ بقيمتها . ومعني هذا أن علم الاقتصاد التطبيقي قد نشأ عن خليط مؤلف من أقسام شتي من علم الاقتصاد وعلوم اتخاذ القرار بما في ذلك علم الإحصاء .

جدول (1.1) السعة اليومية للمصانع واحتياجات المخازن ومعدلات الشحن .

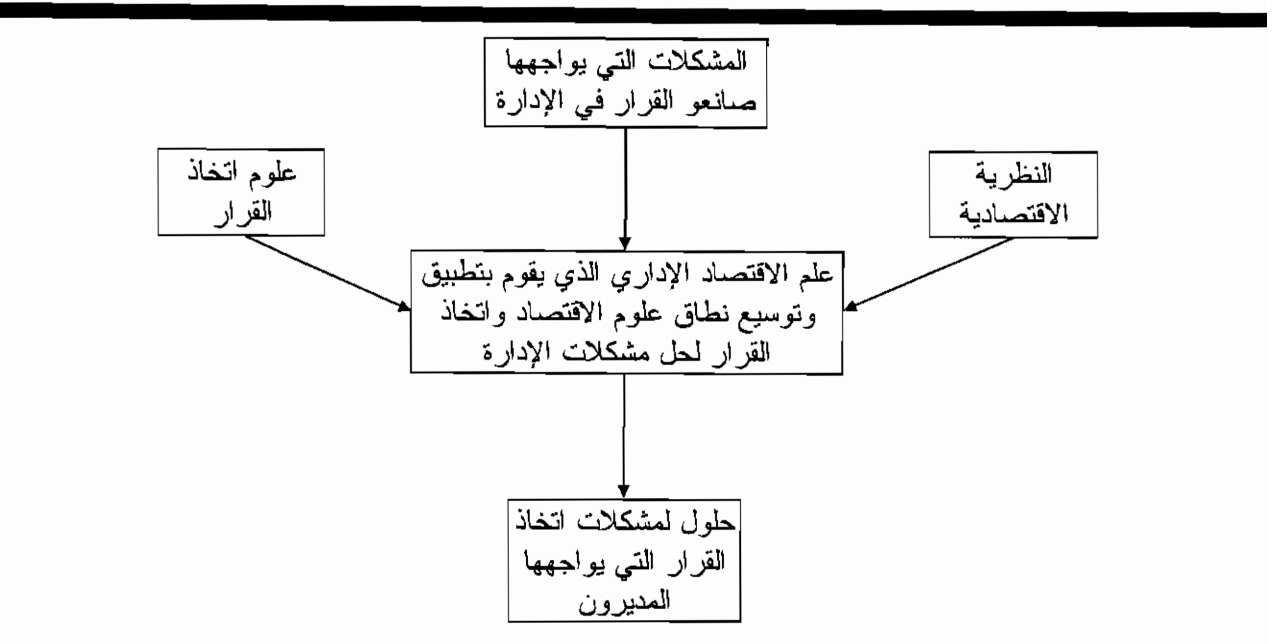
المخزن	المصنع												الاحتياجات اليومية [بالدقيقة لكل (cwt.)]
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	معدلات الشحن [بالسنت لكل (cwt.)]												
A	16	16	6	13	24	13	6	31	37	34	37	40	1,820
B	20	18	8	10	22	11	8	29	33	25	35	38	1,530
C	30	23	8	9	14	7	9	22	29	20	38	35	2,360
D	10	15	10	8	10	15	13	19	19	15	28	34	100
E	31	23	16	10	10	16	20	14	17	17	25	28	280
F	24	14	19	13	13	14	18	9	14	13	29	25	730
G	27	23	7	11	23	8	16	6	10	11	16	28	940
H	34	25	15	4	27	15	11	9	16	17	13	16	1,130
J	38	29	17	11	16	27	17	19	8	18	19	11	4,150
K	42	43	21	22	16	10	21	18	24	16	17	15	3,700
L	44	49	25	23	18	6	13	19	15	12	10	13	2,560
M	49	40	29	21	10	15	14	21	12	29	14	20	1,710
N	56	58	36	37	6	25	8	19	9	21	15	26	580
P	59	57	44	33	5	21	6	10	8	23	15	18	30
Q	68	54	40	38	8	24	7	19	10	33	23	23	2,840
R	66	71	47	43	16	33	12	26	19	20	25	31	1,510
S	72	58	50	51	20	42	22	16	15	13	20	21	970
T	74	54	57	55	26	53	26	19	14	7	15	6	5,110
U	71	75	57	60	30	44	30	30	41	8	23	37	3,540
Y	73	72	63	56	37	49	40	31	31	10	8	25	4,410
السعة اليومية	10,000	9,000	3,000	2,700	500	1,200	700	300	500	1,200	2,000	8,900	40,000

هذا ويلعب علم الاقتصاد التطبيقي دورين أساسيين في دراسة علم إدارة الأعمال :

أولاً : أنه منهج علم الاقتصاد التطبيقي - شأنه في ذلك شأن مناهج المحاسبة الكمية ونظم إدارة المعلومات - هو الذي يمدنا بالأدوات التحليلية الجوهرية التي يمكن بل ويجب استخدامها في المناهج الأخرى كالتسويق والتمويل والإنتاج .

ثانياً : يمكن أن تكون مناهج علم الاقتصاد التطبيقي – كتلك المعنية بسياسات العمل – ذات نفع بحيث تلعب دوراً تكاملياً لإظهار ضرورة النظر إلى المجالات الأخرى كالتسويق والتمويل والإنتاج على أنها كل لا يتجزأ ، بغية إنجاز أهداف الشركة .

ومع كون الاقتصاد التطبيقي هو جوهر دراسة إدارة الأعمال ، فهو يلعب دوراً لا يقل أهمية في إدارة الهيئات التي لا تهدف إلى الربح كالوكالات الحكومية والمستشفيات والمدارس ، وسواءً كان المرء يعمل مديراً لشركة Eastman Kodak أو مستوصف Mayo أو حتى لجامعة Hawaii ، فانه من الضروري أن يولي عنايته القصوى للتوظيف الأمثل لموارده المتاحة فالفاقد هو الفاقد أينما كان ، لذلك لا تقل أهمية مبادئ علم الاقتصاد التطبيقي في تخفيض الفاقد في حالة الهيئات التي لا تهدف إلى الربح عن حالتها في حالة الشركات .



شكل (1.1) يوضح العلاقة بين علم الاقتصاد التطبيقي والعلوم المتصلة به : إذ يمدنا علم الاقتصاد التطبيقي بحلقة الوصل بين النظرية الاقتصادية وعلوم صنع القرار في تحليل اتخاذ القرار الإداري .

العملية الأساسية في اتخاذ القرار

يمكن تقسيم عملية اتخاذ القرار إلى خمسة خطوات أساسية كما هو موضح في الشكل (1.2) . سواء كان ذلك في الهيئات التي لا تهدف إلى الربح أو الشركات . وهذه الخطوات هي :[4]

الخطوة الأولى : حدد ما لديك من أهداف .

فبوصفك الشخص المسئول عن اتخاذ القرار يجب عليك تحديد أهدافك أو أهداف الهيئة التي تعمل بها وذلك كلما أقدمت على اتخاذ قراراً ما . فإن لم تكن على دراية بالأهداف التي تبغي إنجازها فإنه لن يكون هناك أسلوب معقول يعينك على اتخاذ القرار . ولنأخذ مثال ما فعله مديرو شركة Black and Decker لصناعة المعدات الكهربائية في السبعينيات ، الذين وجدوا أنفسهم مضطرين لاتخاذ قرار بشأن ما إذا كانت معداتهم الكهربائية المطروحة للاستهلاك في حاجة لأن يعاد تصميمها من جديد . لقد كانت أهدافهم هي زيادة أرباح الشركة ، وتحقيق معدل نمو سنوي بمقدار 15% واستمرار استقلالية الشركة وتلبيتها لاحتياجات الأسواق العالمية .[5]

[4] لمزيد من الدراسة راجع : *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed. (New York: Norton, 1987).

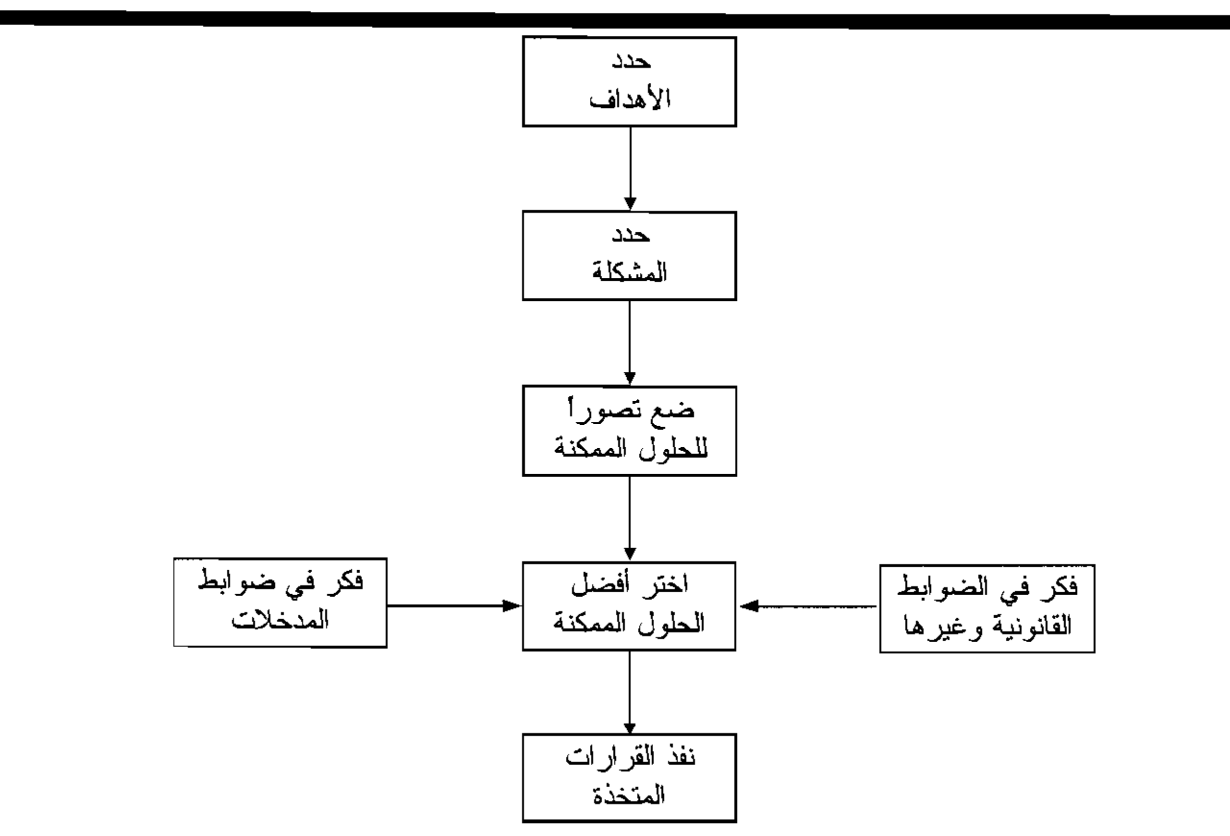
[5] A. Lehnerd, "Revitalizing the Manufacture and Design of Mature Global Products," in B. Guile and H. Brooks, eds., *Technology and Global Industry* (Washington, D. C.: National Academy Press, 1987).

الخطوة الثانية : حدد المشكلة التي تواجهك .

إن أحد أهم أصعب الأمور في اتخاذ القرار هو التحديد الدقيق للمشكلات . وكثيراً ما يواجه المديرون التنفيذيون موقفاً ما ، أقل ما يوصف به ، هو أنه موقف غير مرض . ولنعد إلى شركة Black and Decker ، فقد شعر مديروها بأنهم في حاجة إلى إجراء تغييراً جذرياً في عمليات الإنتاج لديهم إذا ما رغبوا في البقاء كشركة محلية تقوم بممارسة نشاطاً تجارياً على المستوي الدولي . ولمواجهة مثل هذا التحدي كان على أولئك المديرين أن يقوموا بتحديد المشكلة تحديداً دقيقاً وإلا ضاع أملهم في حلها . وبعد قدراً لا بأس به من الدراسة استنتج مديرو الشركة أن المشكلة كانت تكمن في احتمال تزايد المنافسة الأجنبية وكذا احتمال أن يصبح العزل المزدوج للمعدات الكهربائية ضرورة قانونية (والعزل المزدوج يعني وضع مانعاً إضافياً عازلاً في المعدات الكهربائية لحماية المستهلك ضد التعرض للصدمات الكهربائية في حالة إخفاق نظام العزل الرئيسي) .

الخطوة الثالثة : ضع تصوراً للحلول الممكنة .

وبمجرد أن تحدد ماهية المشكلات التي تواجهك ، يجب عليك وضع ما لديك من تصور للحلول الممكنة . ولنعد إلى مديري شركة Black and Decker ، اللذين وضعوا في اعتبارهم مجموعة متنوعة من الخيارات ، كرفع مستوي كفاءة الشركة في الإنتاج ، والتسويق بناءاً على التصميمات الموجودة بالفعل من ناحية ، وإعادة تصميم خط إنتاج الشركة بأسره من ناحية أخري .



شكل (1.2) العملية الرئيسية لاتخاذ القرار : يمكن تقسيم هذه العملية إلى الخطوات الخمس الرئيسية كما هو موضح .

الخطوة الرابعة : قم باختيار أفضل الحلول الممكنة .

بعد أن تكون قد وضعت تصوراً لمجموعة من الحلول البديلة الممكنة ، يجب عليك أن تقوم بتقييم كل من هذه الحلول لكي تضع يديك على أفضلها ، في ضوء ما لدي الهيئة أو الشركة من أهداف. وفي حالة شركة Black & Decker، أوضحت الدراسات أن أفضل الحلول الممكنة هو قيام الشركة بإعادة تصميم ما تقوم بإنتاجه من معدات كهربائية استهلاكية. وعليه ، قرر مديرو الشركة أنه قد سنحت لهم الفرصة لرفع مستوي إنتاجيتهم

وقدراتهم التصنيعية . كما قرروا أنه في حالة عدم أخذ ما يكفيهم من وقت لإجراء تلك الإصلاحات في المرة الأولي فقد لا يجدوا ما يحتاجونــه مــن وقت أو موارد لإجرائها مرةً ثانيةً .[6]

الخطوة الخامسة : نــفذ ما اتخذته من قرارات .

بعد أن يكون قد وقع اختيارك على حل بعينه ، ينبغي عليك القيام بتنفيذ القرار الذي اتخذته لكي تظهر فاعليته ، وحتى المنظمات التي تسير وفق نظــام صارم أحياناً ما تواجه صعوبات عند قيامها بتنفيذ الأوامر الصادرة إليها على أكمل وجه . وبم أن أفضل القرارات تؤول إلى لا شيء إن لم تدخل حيز التنفيذ ، لذا فإن هذه المرحلة من مراحل عملية اتخاذ القرار تكون ذا أهمية حساسة . لذلك قامت شركة Black & Decker بتغيــير منظومتــها بحيث استحدثت وظيفة جديدة (وهى وظيفة نائب رئيس العمليات) فآلت مهام التصنيع وتطوير الإنتاج والهندسة التصنيعية المتطورة إلى يد مديــر واحد . أما الإدارة العليا للشركة فقد باشرت مسئولياتها في التأكد من تنفيذ القرار بالشكل اللائق .

نظرية المنشأة (الوحدة الإنتاجية)

مع كون علم الاقتصاد التطبيقي لا يعني فقط بإدارة الشركات ذات الطابع التجاري ، إلا أن هذا هو أهم ميادينه التطبيقية في مجال إدارة الأعمـــال ، ونحتاج وجود نظرية للمنشآت توضح ما لدي الشركة من أهداف وكذا أسلوبها في سير العمل . والشركات هي عبارة عن منظمات بالغة التعقيــد والتنوع ، لذا فإن أي نظرية أو نموذج يشبه النظرية ينبغي أن يكون بمثابة تبسيط لمثل هذا التعقيد . ولعل أصعب ما في الأمر هو التوصل إلى نمــوذج يتجاهل الاعتبارات والمتغيرات العارضة وغير المهمة مع عدم إغفال العوامل الهامة ذات الأثر الكبير على الظواهر التي وضع النموذج خصيصاً لإلقــاء الضوء عليها . وينبثق النموذج الأساسي لمشروعات العمل مما يسميه الاقتصاديون بنظرية المنشآت . وتفترض هذه النظرية ، في أبسط صورة لهـا ، أن الشركة تسعي إلى زيادة أرباحها إلى أقصي درجة ممكنة . إلا أن هذه الصورة المبسطة تبدو جامدة للغاية بحيث لا يمكن الاستفادة منها في كثير مــن المواقف ، وبخاصة عندما تواجه الشركة مشكلة ذات عناصر ديناميكية هامة أو عندما ينطوي الأمر على عنصر المخاطرة . لذا توجد صــورة أكــثر اتساعاً لنظرية الشركات ، وهي تفترض أن الشركة تحاول زيادة ثروتها أو قيمتها إلى أقصي درجة ممكنة . وتعد هذه الصورة هي النظريـــة الأكــثر شيوعاً واستخداماً لدي علماء الاقتصاد التطبيقي .

ولفهم هذه النظرية يجب علينا إيضاح ما يعنيه علماء الاقتصاد التطبيقي بتعبير قيمة الشركة . ولما كان بالإمكان تعريف قيمة الشركة بطــرق متعددة ،[7] لذا فسوف نقوم حالياً بطرح تعريفاً مفصلاً للأمر بغية تفادي اللبس أو التشويش . إن قيمة الشركة باختصار : هي القيمة الحالية من جملــة التدفقات النقدية المتوقعة . وسوف نعرف في الفصول التالية المزيد عما يعنيه تعبير التدفقات النقدية المتوقعة . أما الآن ، فيمكننا النظر إلى التدفقــات النقدية المتوقعة لشركة ما على أنه نفس مقدار ما تنتظره الشركة من أرباح . (هذا ويحتوي الملحق A على مناقشة تفصيلية لمفهوم " القيمة الحالية " ، وهو المفهوم الذي قد يكون غير مألوف لدي البعض أو يحتاج البعض الآخر إلى مراجعته) .

ويمكن التعبير عن قيمة الشركة في شكل معادلة على النحو التالي :

$$\text{القيمة الحالية من جملة الأرباح المستقبلية} = \frac{\pi_1}{1+i} + \frac{\pi_2}{(1+i)^2} + \ \dots\ + \frac{\pi_n}{(1+i)^n}$$

$$= \sum_{t=1}^{n} \frac{\pi_t}{(1+i)^t} \qquad (1.1)$$

حيث هو الربح المتوقع في العام t وكذلك i هي معدل الفائدة أما t فترمز إلى السنوات من 1 (العام التالي) إلى n (وهـــي الســنة الأخــيرة في التخطيط الأفقي) وبما أن الربح يساوي إجمالي الإيرادات (TR) مطروحاً منه إجمالي التكاليف (TC) لذا فإنه يمكن التعبير عن هذه المعادلـــة علـــى النحو التالي :

$$\text{القيمة الحالية من جملة الأرباح المستقبلية} = \sum_{t=1}^{n} \frac{TR_t - \mathrm{TC}_t}{(1+i)^t}, \qquad (1.2)$$

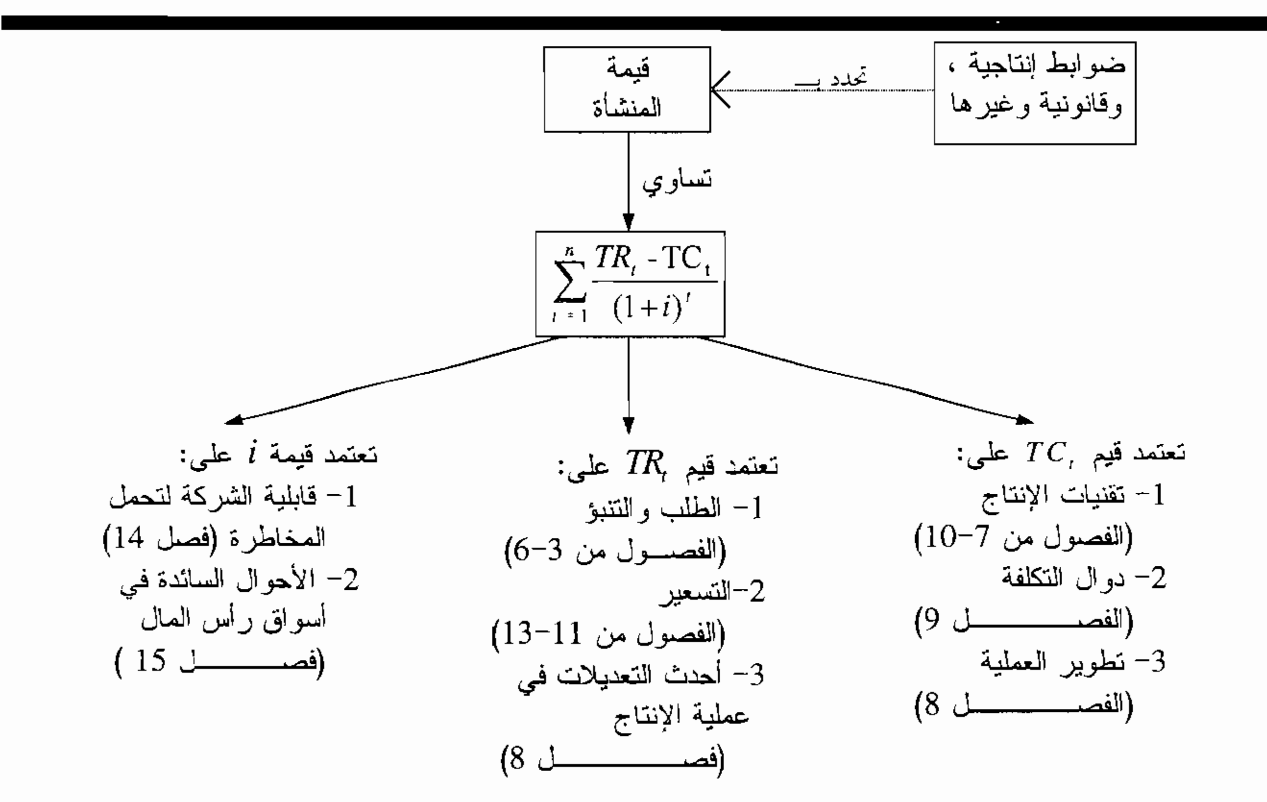
وحيث TR_t هي إجمالي إيرادات الشركة في العام t و TC_t هي إجمالي تكلفتها في العام t .

[6] نفس المرجع السابق .
[7] يمكن تعريف قيمة الشركة بأنها القيمة الدفترية أو قيمة التصفية بين باقي الشركات .

وبدراسة متأنية للمعادلة (1.2) نفهم كيف يمكن لمديري الشركة وعمالها أن يؤثروا على قيمتها . وعلى سبيل المثال نجد أن مديري التسويق ومندوبي المبيعات لدي شركة General Electric يبذلون قصارى جهدهم لزيادة إجمالي إيرادات الشركة ، وفي الوقت نفسه يجتهد مديرو الإنتاج ومهندسو التصنيع بهدف الإقلال من إجمالي نفقات الشركة . أضف إلى ذلك أن مديري التمويل يلعبون دوراً رئيسياً في جلب رؤوس الأموال ، وهو الأمر الذي يؤثر على المعادلة المذكورة أعلاه . هذا وتحرص مراكز البحث والتطوير لدي الشركة على ابتكار منتجات وعمليات جديدة تؤدي إلى زيادة إجمالي إيرادات الشركة وتخفيض إجمالي نفقاتها . وبذلك تؤثر كل هذه المجموعات المتنوعة على قيمة شركة General Electric ، وهي القيمة التي يمكننا تعريفها الآن بأنها القيمة الحالية من أرباح الشركة المتوقعة .

دور الضوابط

تأكيداً لما سبق ذكره ، نقول أن علماء الاقتصاد التطبيقي بصفة عامة يفترضون أن الشركات تسعي إلى زيادة قيمتها إلى أعلي مستوي ممكن ، كما هو موضح في المعادلتين (1.1) و (1.2) . ومع ذلك لا يعني هذا الافتراض أن الشركة تتمتع بتحكم تام في قيمتها أو أنها قادرة على تحديد هذه القيمة في أي مستوى تختاره دون غيره . بل على العكس من ذلك ، تضطر هذه الشركات أحياناً لمواجهة عوامل حاكمة قد تحد مما تنشده الشركة من إنجاز في هذا الصدد . وهناك أنواع متعددة للضوابط التي تحد من قدرة الشركة على زيادة قيمتها . فربما يكون القدر المتاح من بعض أنواع المواد الداخلة في الصناعة محدوداً للغاية ، وقد تعجز الشركة عن الحصول على القدر الذي تحتاجه من المعدات المتخصصة في غضون الفترة الزمنية المحددة . كذلك قد توجد بعض أوجه القصور في العمالة الماهرة والمواد الضرورية وغيرها . وكلما كان الوقت المحدد قصيراً نسبياً ، كلما ازداد أثر نقص المواد اللازمة للإنتاج . وعلى سبيل المثال فإن المشكلات التي قد تواجهها الشركات المصنعة للصلب عند زيادة سعتها الإنتاجية قد تستغرق شهوراً ، لذلك يجب أن تحل هذه المشكلات من خلال منظور المدى القصير أي باعتبار أن السعة الإنتاجية أو عناصر الإنتاج لهذه الشركات ثابتة . أما المشكلات التي قد تنجم في المدى الطويل فإنها تتمتع بقدر أكبر من المرونة في حلها نظراً لإمكانية تغير عناصر الإنتاج أو المدخلات الخاصة بهذه الصناعة .



شكل (1.3) محددات قيمة الشركة : تعتمد قيمة الشركة على العوامل المؤثرة على TR_t, TC_t, i وكذلك الضوابط التي توجهها .

والنوع الآخر من الضوابط الهامة التي تحد من قدرة الشركات هو ذو طبيعة قانونية أو تعاقدية . فقد تكون إحدى الشركات ملزمة بدفع مبلغ من الأجور يتجاوز مستوي معين وذلك تمشياً مع قوانين الحد الأدنى للأجور ، كما قد تضطر الشركات إلى دفع بعض الضرائب بمقتضى القوانين الفيدرالية أو المحلية أو القوانين الخاصة بالولاية التي توجد بها الشركة . أضف إلى ذلك أنه على الشركات اتخاذ الإجراءات المتمشية مع ما تبرمه من عقود مع كل من عملائها ومورديها ، وإلا تعرضت لتحمل النتائج القانونية . والجدير بالذكر أنه توجد مجموعة كبيرة ومتنوعة من القوانين (بدءاً من قوانين البيئة مروراً بقوانين مكافحة الاحتكار وانتهاءً بقوانين الضرائب .) التي تحد من قدرة الشركات ، علاوة على أن التعاقدات والاتفاقيات القانونية التي تبرمها الشركات مع بعضها البعض تلعب هي الأخرى دوراً في الحد من قدرة تلك الشركات على الحركة . وكما يظهر في الشكل (1.3) الضوابط تضع حداً لمقدار ما يمكن أن تحققه الشركة من أرباح بل ومن قيمة الشركة نفسها .

ولما كانت هناك ضوابط عديدة تحكم تعاملات الشركة وأدائها ، لذا فإن التقنيات المستخدمة في تحليل الكثير من المشكلات التي تواجهها الشركات هي تقنيات الوصول بالضوابط إلى المستوى الأمثل . كالبرمجة الخطِّية التي سيرد تفصيلها في الفصل التاسع .

ما هي الأرباح ؟

تعرضنا فيما سبق لمصطلح " الأرباح " والجدير بالذكر أن كافة حسابات الأرباح المعلنة تعتمد على التعريف المحاسبي لمصطلح الربح . لذلك يجب علينا في بادئ الأمر أن ندرك حقيقة هامة ، وهي أن علماء الاقتصاد التطبيقي يختلفون مع علماء المحاسبة من حيث تعريف كل منهم لمصطلح الربح ، فعندما يتكلم الاقتصاديون عن الربح بصفة خاصة فإنهم يعنون الربح مع أخذ رأس المال والعمالة التي يوفرها المالك في الاعتبار . فإذا افترضنا جدلاً أن ملاك متجر Newark للبقالة – والذين حصلوا على أرباح ولم يتقاضوا رواتب أو أجور – قد أمضوا ساعات طويلة في العمل تكفي لأن تدر عليهم مبلغ 40,000 دولاراً عام 1996 في حالة عملهم لدي الغير ، ولنفترض أيضاً أنه إذا قام أولئك الملاك باستثمار ما لديهم من رأس مال في مكان آخر لكانوا قد حققوا عائداً قدره 24,000 دولاراً على رأس مالهم هذا في عام 1996 . في ضوء هذه الظروف ، وإذا كانت الأرباح المحاسبية للشركة عن عام 1996 تبلغ 600,000 دولاراً ، سيرى الاقتصاديون أن الأرباح الاقتصادية للشركة عن نفس العام تبلغ (24,000 40,000 $60,000) أو 4,000 دولاراً بدلاً من مبلغ 60,000 دولاراً الذي تظهره البيانات المحاسبية للمتجر. وبعبارة أخري نجد أن مفهوم الربح لدي الاقتصاديين لا يقتصر على الأرباح التي يحققها الملاك مع استبعاد ما قد تدره العمالة ورأس المال إذا ما تم توظيفها في مكان آخر . وفي هذه الحالة يكون الناتج سالباً .

ونجد أن هناك فروق بين المفاهيم التي يستخدمها المحاسب وتلك التي يستخدمها الاقتصادي ، وهذه الفروق هي التي تعكس الاختلاف بين مهام كل منهما . فالمحاسب يعني بالعمليات اليومية للشركة ، كاكتشاف الغش والاختلاس ، وتلبية مقتضيات قوانين الضرائب وغيرها من القوانين الأخرى علاوة على توفير سجلات تخدم كافة الجماعات المعنية بنشاط الشركة . أما الاقتصادي فهو معني أساساً بعملية اتخاذ القرار والاختيار الصائب بين مختلف البدائل المحتملة . وبينما تأتي معظم حسابات الأرباح المعلنة متفقة مع المفهوم المحاسبي – وليس الاقتصادي – إلا أن المفهوم الاقتصادي للربح هو الأكثر ارتباطاً بأنواع عديدة من القرارات (وبطبيعة الحال فإن المحاسبين المخضرمين يدركون هذا الأمر جيداً) . ولنأخذ هذا المثال : هب أن ملاك Newark للبقالة يحاولون اتخاذ قرار بشأن ما إذا كانوا سيستمرون في ممارسة نفس نشاطهم أم لا : فإذا كان ملاك هذا المتجر يرغبون في كسب أكبر قدر من المال فإن الإجابة على تساؤلهم سوف يعتمد على ما تحققه الشركة من أرباح بالمقياس الاقتصادي وليس المحاسبي . فإذا كانت الأرباح الاقتصادية للشركة تزيد على (أو تساوي) صفراً ، كان من الواجب على الشركة الاستمرار في نفس نشاطها ؛ أما إذا اختلف الأمر عن ذلك وجب على الشركة عدم الاستمرار في نشاطها ، وعليه فإنه إذا ما اعتبرنا عام 1996 مؤشراً مقبولاً لقدرة الشركة على تحقيق الأرباح مستقبلياً ، كان على متجر Newark أن يتخذ قراره بالإغلاق .

مبررات الربح وأسبابه

لماذا توجد الأرباح الاقتصادية ؟ في الواقع نجد أن هناك ثلاثة أسباب لذلك : الابتكار ، المخاطرة ، وقوة الاحتكار . لنفترض أن اقتصاداً ما يتألف من صناعات تنافسية وأن الدخول في مجال تلك الصناعات مكفول بحرية للجميع وأنه لا يتم السماح بإجراء أي تغييرات تكنولوجية- في شكل عمليات أو منتجات جديدة أو غير ذلك من وسائل التحديث . ولنفرض أيضاً أنه بإمكان الجميع التكهن بالمستقبل بدرجة عالية من الدقة ، وإذا صدقت هذه الافتراضات فلن يكون هناك أرباح إذ أن الجميع سوف يتسابقون إلى الصناعات التي تدر عليهم أرباحاً ، مما سيؤدي إلى تقليص هذه الأرباح حتى تصل إلى الصفر في نهاية الأمر ، ويستبعدون الصناعات التي تجلب الخسارة مما سيؤدي إلى تقليص هذه الأرباح السالبة إلى الصفر في نهاية الأمر .

إن الواقع يشهد العديد من الابتكارات ، وأحد الأمثلة على ذلك شركة Boeing - إحدى أكبر الشركات المنتجة للطائرات بمدينة Seattle - والتي قامت مؤخراً بطرح أحدث ما لديها من إنتاج وهي الطائرة Boeing 777 (بهيكلها الضخم ومحركيها) ، وشركة Intel للإلكترونيات بولاية California - التي قامت باستحداث المعالجات الصغيرة microprocessors (وهي أدق وأصغر أجهزة الحاسب الآلي على الإطلاق) . والقائمون بتنفيذ هذه الخطط الجريئة هم المبتكرون الذين يتحلون ببعد النظر وبالشجاعة اللازمة لمساندتها . وليس من الضروري أن يكون المبتكرون هم أنفسهم مخترعو ما يستجد من منتجات أو تقنيات ، وإن كانت هناك بعض الحالات التي يكون فيها المخترع والمبتكر شخصاً واحداً أو شركةً واحدةً . وفي الأغلب الأعم يبدأ المبتكر من حيث يكون المخترع قد انتهى ، إذ يأخذ اختراعه ويجري عليه ما يراه من تعديلات ثم يطرحه في الأسواق ، وهكذا تكون الأرباح المترتبة بمثابة مكافأة على ما قام به المبتكرون الناجحون .

كذلك يحفل واقعنا اليومي بقدر كبير من المخاطرة ، وفي الواقع قد يكون عنصر المخاطرة هذا هو أحد الأسباب وراء صعوبة القيام بالابتكار . وبهذا المعنى يكون الربح مكافأة على تحمل مسئولية المخاطرة . وإذا افترضنا الناس يرغبون في تجنب المخاطرة بصفة عامة ، فمن الطبيعي أنهم سيفضلون تحقيق الكسب المضمون والمستقر نسبياً على الكسب غير المضمون وغير المستقر نسبياً " بفرض أن متوسط مستويات الكسب متساوي في الحالتين " . ومن ثم فإننا إذا أردنا تشجيع الناس على الإقدام على المخاطرة التي ينطوي عليها امتلاك المشروعات في الصناعات المختلفة ، فإنه ينبغي علينا أن ندفع لهم أرباحاً في شكل علاوة أو بدل مخاطرة . كذلك هناك سبب آخر لوجود الأرباح هو أن المنافسة في الأسواق لا تصل إلى حد الكمال . ففي ظل المنافسة الكاملة يكون هناك ميل لاختفاء الأرباح الاقتصادية على المدى البعيد . ولكن الأمر يختلف إذا ما كانت الصناعة خاضعة للاحتكار أو لتحكم الأقلية في الأسواق . أما ما يحدث فهو إمكانية بقاء الأرباح على المدى البعيد في ظل صناعات تتسم بمنافسة غير عادلة . وفي جوهر الأمر تعتبر أرباح الاحتكار ناجمة عما يمكن تسميته " الندرة المفتعلة " . ويضع المحتكر في اعتباره حقيقة هامة وهي أنه كلما كثر إنتاجه كلما انخفضت أسعاره ، لذلك فإنه يرى أن مصلحته تكمن في كبح جماح إنتاجه وتكون هذه الندرة المفتعلة هي المسئول عما يحققه من أرباح .

العوامل التنظيمية
وسياسة القناعة

وعلى الرغم من أن علماء الاقتصاد التطبيقي يفترضون بصفة عامة أن الشركات ترغب في زيادة أرباحها إلى أقصى حد ممكن ، ومن ثم رفع قيمتها كما هو موضح في المعادلة (1.1) ، إلا أنه بالإمكان طرح افتراضات أخرى . ولفهم ما لهذه الافتراضات من أهمية يجب أن ندرك حقيقة هامة وهي أنه من الصعب معرفة أين وكيف وبواسطة من يتم اتخاذ القرارات في الكثير من الشركات ولاسيما الكبرى منها . فبعض الشركات لا تعمل بنظام المالك المدير بل يديرها عدد هائل من الأشخاص في الإدارة المتوسطة بالإضافة إلى كبار موظفيها الذين يشغلون الوظائف الإدارية الرئيسية ، ويشترك الجميع في تشكيل سياسة الشركة وإن اختلفت درجة مشاركة كل منهم . وبمرور الوقت تقوم عدة مجموعات داخل الشركة باستحداث انتماءات وتحزبات خاصة بها . لذا فإن فن السياسة داخل الشركات هو جزء لا يتجزأ من عملية تحديد سياسة الشركة . فإذا وجدت شركة ما تتألف من قسمين (يقوم كل منهما بتصنيع منتج مختلف) ، فقد يصارع كل قسم منهما بهدف الحفاظ على حصته في ميزانية الشركة أو ربما زيادتها ، كما قد يحاول كل منهما وضع القسم الآخر في مرتبة ثانوية . وهكذا تلعب الصراعات السياسية داخل الشركة دوراً هاماً في تحديد أهدافها .

وفي ظل هذه الظروف ، قد تقنع الشركة بمقدار ما من الربح بدلاً من العمل على زيادته إلى أقصي درجة ممكنة ، وبعبارة أخري قد تهدف الشركة إلى تحقيق معدل مرض من الربح دون محاولة تحقيق أعلي ربح ممكن . وهكذا يمثل مستوي تطلع الشركة الحد الفاصل بين النتائج المرضية وغير المرضية . فربما يتبلور مستوي تطلع الشركة في شكل هدف محدد ، كأن تقول الشركة (ينبغي أن يصل مقدار أرباحنا عن هذا العام إلى مبلغ 5 مليون دولار) . كما قد تتخلى الشركة عن محاولة تحقيق أقصي ربح ممكن نتيجة لأن سياستها الداخلية تستبعد مثل هذا الهدف - أو لتعقد ما تحتاجه الشركة من الحسابات أو حتى لندرة المعلومات والبيانات المتاحة ، وعليه ، فقد تسعي الشركة إلى القناعة بمستويات دنيا من الأداء .[8] هذا وتجدر الإشارة إلى أنه إذا ما كانت البيئة التي تواجهها الشركة مستقرة نسبياً ، كان هناك ميل لارتفاع مستوي تطلع الشركة قليلاً عن مستوي أدائها ، وكلما تحسن الأداء كلما انخفض مستوي تطلع الشركة عن مستوي أدائها الفعلي ، وكلما ساء الأداء كلما زاد مستوي تطلع الشركة عن مستوي تطلعها الفعلي . وبطبيعة الحال فإن تقارب مستوي تطلع الشركة مع الحد الأقصى الممكن من الأرباح يؤدي إلى تقارب النتائج الناجمة عن إتباع سياسة أقصي ربح ممكن .

تحليل القرارات الإدارية لدراسة تطبيقية

هل تدفع 75 دولار مقابل استماعك لأغنية "Ole Man River" ؟

في مساء الثاني من أكتوبر 1994 شهد مسرح "Gershwin" بولاية "New York" افتتاح العرض المسرحي الجديد للكوميديا الغنائية الشهيرة "Show Boat" التي ألفها ولحنها "Jerome Kern" و "Oscar Hammerstien" . وعلى الرغم من أن الأغنيات التي تضمنها العرض لم تكن جديدة - مثل أغنيتي "Ole Man River" و "Make Believe" - إلا أنه سعر 75 دولار لتذكر ة الدرجة الأولى كان هو الشيء الجديد . فلم يسبق أن ارتفعت أسعار التذاكر لأحد عروض Broadway إلى هذا الحد ، وبخاصة عندما لا يكون هناك تاريخ محدد لانتهاء العرض المسرحي . وفيما يلي إجمالي إيرادات العرض ، بما في ذلك التكاليف والأرباح ، سواء كان سعر تذكرة الدرجة الأولى هو 75 دولار أو 65 دولار - وهو السعر الذي كان سائداً فيما قبل .

(أ) شارك في العرض المسرحي الكوميديا الغنائية "Show Boat" فريق علم مؤلف من 71 فرداً ، بالإضافة إلى أوركسترا من ثلاثين قطعة موسيقية ، ناهيك عن أكثر من 500 قطعة ملابس تم استخدامها في العرض ، الأمر الذي رفع تكاليف العرض المسرحي نفسه إلى 8 مليون دولار ، بالإضافة إلى تكاليف التشغيل (كالرواتب وإيجار المسرح وغيرها) . فبناءاً على هذه التقديرات ، كم أسبوعاً يحتاجه المستثمرون لاسترداد ما قاموا بإنفاقه إذا ما بلغ سعر التذكرة 65 دولار أو 75 دولار ؟

(ب) صرح السيد "Gorge Wachtel" مدير البحوث بالرابطة الأمريكية لمنتجي المسرح بأن عرضاً واحداً فقط من بين كل ثلاثة عروض مسرحية تم عرضها مؤخرا على مسارح Broadway قد حقق نجاحا يكفي لتغطية نفقاته . فهل يعني ذلك أن المستثمرين في مسرحية "Show Boat" قد غامروا بأموالهم ؟

(ج) ذكر أحد منتجي Broadway " لم تعد مسارح Broadway هي المكان المناسب لكسب المال ، بل هي المكان الذي يمكنك أن تبدأ بالعمل فيه لكي تحقق الربح في مكاناً آخر . فعندما تقوم بإنتاج عرضا مسرحياً في Broadway اليوم ، عليك أن تفكر جيدا في المكان الذي سوف تعرض فيه غداً . " إن كان الأمر هكذا ، هل ترى أنه يجب علينا تفسير حسابات الأرباح المبينة أعلاه بمزيد من التأني ؟

(د) أما إذا نجح المستثمرون في تحقيق ربحا ما من وراء العرض المسرحي "Show Boat" ، ترى هل يكون هذا الربح مكافأة مرضية على الأقل لما تحملوه من مخاطرة ؟

[8] See H. Simon, Theories of Decision-Making in economic and behavioral science, reprinted in E. Mansfield, ed., *Microeconomics : Selected Readings*, 5th ed. (New York: Norton, 1985).

الحـــل :

(أ) إذا كان سعر التذكرة هو 65 دولار ، يكون ربح التشغيل 80,000 دولار أسبوعياً ، مما يعني أن المستثمرين سوف يحتاجون إلى مائة أسبوع حتى تغطي أرباح التشغيل تكلفة الإنتاج ($8,000,000 ÷ $80,000 = 100 أسبوع) . أما إذا كان سعر التذكرة 75 دولار يكون ربح التشغيل 165,000 دولار أسبوعياً ، مما يعني أن المستثمرين سوف يحتاجون إلى 48 أسبوعاً حتى تغطي أرباح التشغيل تكلفة الإنتاج ($8,000,000 ÷ $165,000 = 48 أسبوع) .

وهنا نلاحظ أن المستثمرين سوف يكونون في حاجة إلى وقت أطول من ذلك حتى يحققوا عائد على مبلغ الثمانية مليون دولار التي قاموا باستثمارها في إنتاج هذا العرض . (فإذا كانت أرباح التشغيل لا تكفي إلا لتغطية المبلغ المستثمر دون عائد عليه ، لكان من الأفضل أن يقوم المستثمرون بوضع أموالهم في حساب ادخاري بأحد البنوك .)

(ب) بما أن ثلاثي العروض المسرحية Broadway لا تغطي تكاليفها ، لذا فمن الواضح أن المستثمرين يتعرضون لقدر كبير من المغامرة باستثمار أموالهم في هذا المجال .

(ج) أن حسابات الأرباح المبينة أعلاه تغفل حقيقة هامة وهي احتمال القيام بعرض مثل هذه المسرحيات خارج Broadway (والواقع أنه قد تم عرض مسرحية Show Boat في Toronto قبل عرضها في Broadway) . كذلك قد يحقق المستثمرون أرباحا من جراء بيع البومات غنائية لبعض أعضاء فريق العمل أو غيرها من الفوائد الثانوية للعرض .

(د) نعم .*

* لمزيد من الدراسة راجع : *New York Times*, June 3, 1993, and March 18, 1994 .

المصالح الإدارية ومشكلة الوكيل المفوض

لا تعد سياسة القناعة هي البديل الوحيد لقاعدة الحد الأقصى للربح . فعندما تتعارض هذه القاعدة مع مصالح مجموعة الإدارة ، عادة ما يلجأ المديرون التنفيذيون إلى تبني السياسات التي تخدم مصالحهم ، [9] وهنا تتجلى أهمية الفصل بين الملكية والإدارة في الشركات الكبرى بالولايات المتحدة الأمريكية، إذ أنه كثيراً ما لا يكون ملاك الشركة – أي المساهمون – على دراية بما يجري فيها من عمليات ، وحتى عندما يكون مجلس الإدارة مُشكّلاً من أغلبية من غير أعضاء الإدارة العليا ، تظل هذه الإدارة العليا متمتعة بقدر كبير من الحرية مادامت تعمل بكفاءة . ونتيجة لذلك كله ، فإن مصالح مجموعة الإدارة قد تتحكم بعض الشيء في توجيه سلوك الشركة ، الأمر الذي يترتب عليه زيادة أعداد المديرين وارتفاع رواتبهم ومخصصاتهم أكثر مما قد يتطلبه الأمر في غير ذلك من الظروف .

وتعرف هذه الظاهرة لدي علماء الاقتصاد بمشكلة الوكيل المفوض . فمديرو الشركة هم وكلاءها الذين يعملون لصالح المالك ، أما المالك فهو الوكيل الأصلي . وتتلخص مشكلة الوكيل الأصلي في احتمال قيام مديريه بتبني أهداف خاصة بهم حتى ولو أدي الأمر إلى الإقلال من أرباح المالك. ولنأخذ مثال السيد Joseph Wagner – مدير أحد الشركات المحلية لصناعة الأقمشة – فلما كان ملاك الشركة هم الذين يتحملون جميع التكاليف الخاصة بالامتيازات التي يتقاضاها المدير من الشركة ، لذا يحرص الأخير على زيادة تلك الامتيازات بشكل ملموس (كتعيين عدد كبير من الموظفين في إدارته والسفر على نفقة الشركة وغير ذلك) . وفي مثل هذه الأحوال يتعذر على المالك التمييز بين الامتيازات التي تؤدي إلى زيادة أرباح الشركة وتلك التي لا تحقق ربحاً ، وهكذا يجد المدير الفرصة سانحة للتلاعب. وللتغلب على هذه المشكلة كثيراً ما تلجأ الشركة إلى إبرام عقود مع مديريها ، تمنحهم بمقتضاها حافزاً كافياً حتى يتبنوا أهدافاً تتفق بشكل معقول مع قاعدة الحد الأقصى للربح. أي أن ملاك الشركة قد يقومون بإعطاء مديريهم حافزاً مالياً للعمل على نجاح الشركة . هذا وقد تبنى الكثير من الشركات الكبرى سياسة خيار الاكتتاب، والتي يتمكن بمقتضاها مديرو

[9] راجع : R. Marris, *The Economic Theory of "Managerial" Capitalism* (New York: Free Press, 1964) . ولدراسة عملية التنظيم داخل الشركة راجع : O. Williamson, *Markets and hierarchies: Analysis and Antitrust Implications* (New York: Free Press, 1975) .

الشركة من شراء أنصبتهم من الأسهم العادية للشركة بأسعار أقل من تلك المطروحة في السوق ، وبهذه الطريقة يجد المديرون التشجيع الكافي للعمل على زيادة أرباح الشركة وخدمة مصالح ملاكها . ويبدو أن هذه السياسات قد بدأت تؤتي ثمارها ، حيث أظهرت إحدى الدراسات التي أجريت حديثاً أن تملك مديري الشركة من 20% : 5 من الأسهم عادةً ما يؤدي إلى تحسن أداء الشركة (من حيث قدرتها الربحية) بشكل أفضل مما لو كان المديرون يمتلكون أقل من نسبة 5% .

الطلب والعرض : نظرة أولى

بعد أن قمنا بوصف طبيعة علم الاقتصاد التطبيقي ، نبدأ الآن في إلقاء نظرة إجمالية على المبادئ الأساسية للعرض والطلب . والجدير بالذكر أنه يجب على كل من يعمل بالإدارة – سواء كان ذلك في طوكيو أو سيول أو نيويورك أو تورنتو – الإلمام بهذه المبادئ الأساسية والتي سيرد تفصيلها في الفصول اللاحقة ، أما الآن فسوف نكتفي بإلقاء نظرة استهلالية على الموضوع ، مبتدئين بمحاولة تعريف ما تعنيه لفظة سوق . يمكننا النظر إلى السوق على أنه مجموعة من الشركات والأفراد الذين يرتبطون ببعضهم البعض بغية بيع أو شراء سلعة ما . وليس ضرورياً أن يتصل كل من في السوق بجميع من حوله من أفراد أو شركات ، فالأفراد أو الشركات هم أجزاء من السوق حتى ولو لم يتصل كل منهم بكل من حوله في نفس السوق . وتتباين الأسواق فيما بينها من حيث درجة خضوعها لتحكم عدد قليل من كبار البائعين والمشترين . فعلى سبيل المثال لم يكن يوجد سوى منتج واحد للألومونيوم في الولايات المتحدة لسنوات عديدة ، حيث كانت شركة أمريكا للألومونيوم هي صاحبة اليد العليا في أسواق الألومونيوم . ولكن الحال يختلف في الكثير من الأسواق حيث يرتفع عدد البائعين والمشترين بشكل لا يسمح لأحد منهم أن يتحكم بمفرده في سعر المنتج ، وهو الأمر الذي نلحظه في العديد من أسواق المنتجات الزراعية . ويستخدم علماء الاقتصاد مصطلح السوق ذو الطبيعة التنافسية التامة على أسواق المنتجات التي تذخر بعدد وافر من البائعين والمشترين بحيث لا يستطيع أحد منهم أن يؤثر على الأسعار بمفرده . وسوف نفترض في هذا الفصل الافتتاحي – ولو على سبيل التبسيط – أن الأسواق تتمتع جميعاً بتلك الطبيعة التنافسية التامة ، وهو الافتراض الذي سنتخلى عنه بعض الشيء في الفصول التالية من هذا الكتاب .

كيف تمكنت شركة Walt Disney
من مواجهة مشكلة الوكيل المفوض
(دراسة تطبيقية)

سبق وأن أشرنا إلى قيام شركة Walt Disney سنة 1984 بانتداب أحد المديرين التنفيذيين المرموقين – وهو السيد Michael Eisner – ليعمل كبيرا للمهندسين التنفيذيين بالشركة . وقد وافق مجلس إدارة الشركة على منح السيد Eisner راتبا مقداره 750,000 دولار بالإضافة إلى 750,000 دولار أخرى كمكافأة يتقاضها عند توقيعه للشركة . ناهيك عنة مكافأة سنوية تعادل 2% عن كل 9% من صافي أرباح الشركة . كذلك منحته الشركة خيار اكتتاب يتيح له شراء 2 مليون سهما من أسهم الشركة بواقع 14 دولار فقط للسهم في أي وقت خلال فترة الخمس سنوات التالية وهي فترة امتداد عقده مع الشركة .

(أ) بلغ أصل حقوق المساهمين 1.15 بليون دولار في نهاية 1984 ، فكم تبلغ قيمة مكافأة السيد Eisner عن سنة 1985 إذا ما بلغت صافي أرباح الشركة عن نفس العام 100 مليون دولار ؟ أو 200 مليون دولار ؟

(ب) في سنة 1987 ارتفعت أسعار أسهم شركة Walt Disney إلى $20 للسهم فكم تكون قيمة حق الاكتتاب الذي يمتلكه السيد Eisner.

(ج) بلغت مكافأة السيد Eisner 2.6 مليون دولار عن سنة 1986 و 6 مليون دولار عن سنة 1987 ، كما بلغ إجمالي ما تقاضاه 41 مليون دولار في سنة 1988 بما في ذلك من قيمة خيار الاكتتاب الذي أدخله إلى حيز التنفيذ في ذلك العام . وقد كان هذا المبلغ بمثابة رقم قياسياً لم يحققه أي مدير تنفيذي أمريكي من قبل السيد Eisner . وفي سنة 1993 بلغ إجمالي ما تقاضاه السيد Eisner 202 مليون دولار ، وهو رقم قياسي آخر . فهل ترى أن ملاك شركة Walt Disney قد منحوا السيد Eisner حافزاً مالياً كبيراً يشجعه للعمل على زيادة أرباح الشركة؟

(د) قام أحد المساهمين باستثمار 100 دولار في شراء عدد من أسهم شركة Walt Disney في بداية فترة ولاية السيد Eisner ، فمن المنتظر أن ترتفع قيمة هذه الأسهم إلى 1460 دولار في سنة 1994 فهل ترى أن هذا هو السبب في تزمر ملاك الشركة على المبالغ الكبيرة التي يتقاضاها السيد Eisner ؟

(هـ) صرح السيد Eisner قائلاً : " عليك أن تتظاهر بأنك تغامر بأموالك الشخصية " هل يحتمل استمرار وجود مشكلة الوكيل المفوض بشكل مزعج إذا ما انتهج المديرون التنفيذيون نفس منهج السيد Eisner . ماذا لو سلك مديرو الشركات الأخرى هذا السلوك ؟ وماذا لو تشابهت مواقفهم إزاء المخاطرة بمواقف ملاك شركة Walt Disney - هل ترى أنه من المحتمل استمرار مشكلة الوكيل المفوض بشكل مزعج ؟ ماذا لو أتبع مديرو الشركات الأخرى مثل هذا المنهج .

الحل :

(أ) بما أن 9% من 1.15 بليون دولار تساوي 103.5 مليون دولار ، إذ تكون المكافأة التي حصل عليها السيد Eisner هي صفر في حالة ما إذا حققت شركة Walt Disney ربحاً صافياً يساوي 100 مليون دولار . أما إذا بلغ صافي ربح الشركة 200 مليون دولار تكون مكافأة السيد Eisner :

0.02 ($ 200,000,000 – $ 103,500,000) = $ 1,930,000

(ب) 2,000,000 ($ 20 – $ 14) = $12,000,000

(ج) نعم .

(د) نعم .

(هـ) لا .

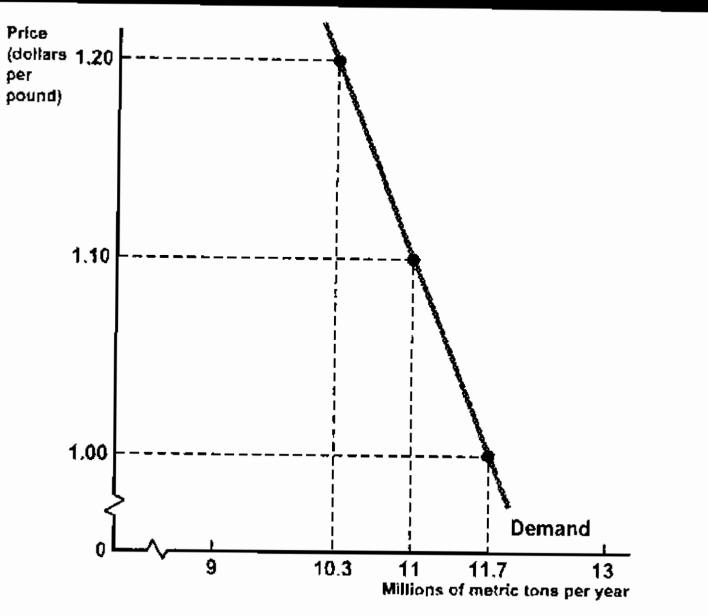
جانب السوق الخاص بالطلب

لكل سوق جانبان وهما العرض والطلب ، ويمكن التعبير عن الجانب الخاص بالطلب في شكل **منحنى طلب السوق** لإيضاح مقدار ما يحتاج المشترون لشرائه من سلعة ما في مقابل عدة أسعار مختلفة . وبالنظر إلى شكل (1.4) الذي يعرض منحنى الطلب على النحاس في السوق العالمي عام 1994 يتضح ما يلي :[10] ينتظر أن يصل مقدار الطلب على النحاس سنوياً إلى نحو 11.8 مليون طن بسعر 1.00 دولاراً للرطل ، أو 11 مليون طن بسعر 1.10 دولاراً للرطل ، أو 10.2 مليون طن بسعر 1.20 دولاراً للرطل . ويرجع السبب في ارتفاع مقدار الطلب على النحاس إلى أنه مادة نافعة وضرورية لصناعة المعدات الخاصة بتوليد ونقل الطاقة الكهربائية .

يوضح منحنى الطلب في شكل (1.4) إجمالي الطلب على النحاس على المستوى العالمي في حالة كل سعر على حدى . هذا ويرتبط منحنى الطلب دائماً بفترة زمنية محددة ، ويعتمد شكل ووضع منحنى الطلب على طول أو قصر تلك الفترة الزمنية . ونلاحظ أن منحنى الطلب على النحاس آخذاً في الانحدار يميناً ، أي أن الكمية المطلوبة من النحاس تزداد كلما انخفض سعره . وينطبق هذا على منحنيات الطلب لمعظم السلع الأخرى ، حيث تنحدر هذه المنحنيات يميناً ، وليس هذا بالشيء الغريب ، فمن الطبيعي أن نتوقع زيادة في سعر إحدى السلع إذا قلت الكمية المطلوبة منها .

وتعتمد جميع منحنيات الطلب على افتراض ثبات كل من أذواق ودخول وأعداد المستهلكين ، وكذا ثبات أسعار السلع الأخرى . فإذا ما طرأت تغييرات على أي من هذه العوامل يكون من المحتمل حدوث تغيير في وضع منحنى الطلب على سلعة ما . وهكذا فإنه إذا ما اتجهت أذواق المستهلكين نحو المنتجات التي يدخل النحاس بكثرة في صناعتها أو إذا ما ارتفعت دخول المستهلكين(فأصبحوا أكثر قدرة على شراء تلك السلع) يكون من الطبيعي أن يتجه منحنى الطلب على النحاس يميناً . ومعنى هذا أن الإبقاء على أسعار النحاس ثابتة يؤدي بالضرورة إلى ارتفاع الطلب عليه . هذا وسوف نتعرض لهذا الموضوع بمزيد من الدراسة فيما يأتي من أجزاء الكتاب (وبخاصة في الفصل الثالث) .

[10] إنني مدين للمسئولين بالمكتب الأمريكي للمناجم ، الذين أمدوني بالمعلومات اللازمة . ومن الطبيعي أن تكون هذه التقديرات القائمة على العديد من الدراسات في مجال صناعة النحاس مجرد تقديرات تقريبية ، إلا أنها تكفي لأغراض الدراسة الحالية .



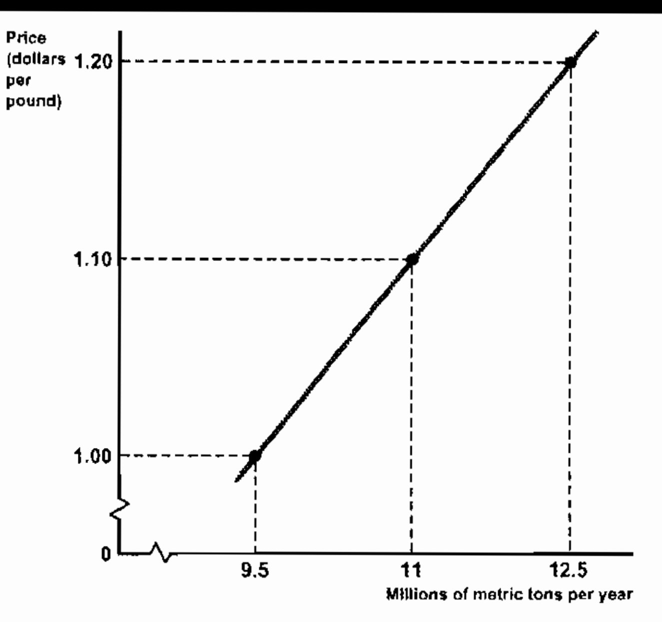
شكل (1.4) منحنى طلب السوق على النحاس – السوق العالمي 1994 : يوضح منحنى طلب السوق على النحاس الكمية التي يرغب المشترون في شرائها من النحاس مقابل عدة أسعار متباينة .

جانب السوق الخاص بالعرض

وبنفس الطريقة يمكن التعبير عن جانب السوق الخاص بالعرض في شكل **منحنى عرض السوق** ، وهو المنحني الذي يوضح مقدار ما يرغب البائعون في طرحه من سلعة ما في مقابل عدة أسعار مختلفة . ولنكمل حديثنا عن النحاس ، حيث يعرض الشكل (1.5) منحنى العرض للنحاس في السوق العالمية عام 1994 بناءاً على التقديرات التي أجراها عدداً من خبراء الصناعة بشكل غير رسمي .[11] وبدراسة الشكل (1.5) يتضح ما يلي : ينتظر أن يبلغ مقدار المعروض من النحاس نحو 9.5 مليون طن بسعر 1.00 دولار للرطل ، أو 11 مليون طن بسعر 1.10 دولاراً للرطل ، أو 12.5 مليون طن بسعر 1.20 دولاراً للرطل . ويرتبط منحني العرض دائماً بفترة زمنية معينة – وهى عام 1991 [في الشكل (1.5)] . وبدراسة هذا الشكل نلاحظ أن منحني العرض للنحاس يتصاعد يميناً بمعني زيادة الكمية المعروضة من النحاس مع زيادة السعر . ولا غرابة في ذلك أيضاً حيث أن زيادة الأسعار تمنح الشركات حافزاً أكبر على إنتاج النحاس وطرحه للبيع وحافزاً أكبر لاستخلاصه من نفايات المعادن الأخرى ، وتشير الدراسات القائمة على البحث والتجربة إلى وجود ميل لمنحنيات العرض لكثير من السلع نحو التصاعد يميناً .

وكذلك يعتمد أي من منحنيات العرض على افتراض ثبات التكنولوجيا ، وهي الوعاء الذي يصب المجتمع فيه ما لديه من معرفة بفنون التصنيع . وكلما تطورت التكنولوجيا كلما أمكن إنتاج السلع بسعر أرخص ، مما يجعل الشركات أكثر استعداداً لطرح الكميات المطلوبة بأسعار أقل مما كان ممكنا في الماضي . ومعني هذا أن التطورات التكنولوجية غالباً ما تؤدي إلى انحراف منحني العرض يميناً ، وهو الأمر الذي حدث بالفعل في حالة النحاس ، حيث طرأت على صناعته عدة تطورات تكنولوجية بدءاً من خلايا التعويم الضخمة ومروراً بكسارات الخام داخل المنجم ، وانتهاء بسيور النقل التي تحمل الخام إلى مصانع الطحن الآلي . وكذلك يتأثر منحني العرض لأي من المنتجات بأسعار المواد الداخلة في إنتاجه (كالعمالة ورأس المال والأرض) . وأي انخفاض في أسعار هذه المواد يساعد على إنتاج السلع بسعر ارخص مما يجعل الشركات أكثر استعداداً لطرح الكميات المطلوبة بأسعار أقل مما كان ممكنا في الماضي . وهكذا ، فقد يؤدي انخفاض أسعار مثل هذه المواد إلى انحراف مستوي العرض يميناً . وإذا حدثت أي زيادة في أسعار تلك المواد فإن منحني العرض يأخذ في الانحراف يساراً ، فإذا ما ارتفعت معدلات أجور العمال في مجال صناعة النحاس مال منحني العرض للنحاس يساراً . ويحتوي الفصل العاشر على دراسة مفصلة لهذا الموضوع .

[11] أمدني المسئولون بالمكتب الأمريكي للمناجم بالمعلومات اللازمة . ويعتمد منحني العرض هذا على العديد من الدراسات والافتراضات . ومع أن هذا المنحني يعد نموذجا تقريبيا وغير دقيق ، إلا انه يكفي لأغراض الدراسة الحالية .



شكل (1.5) منحنى عرض السوق من النحاس – السوق العالمي 1994 : يوضح منحنى عرض السوق من النحاس الكمية التي يرغب البائعون في طرحها من النحاس مقابل عدة أسعار متباينة .

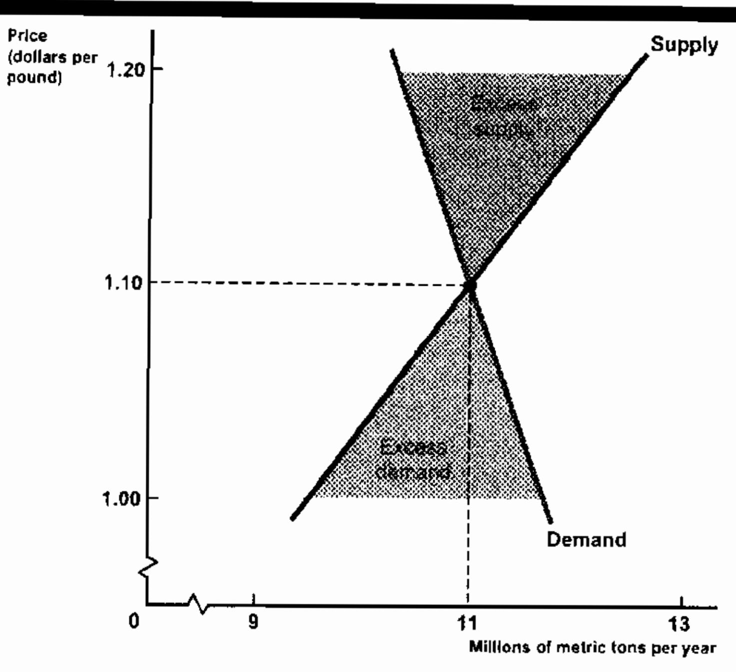
سعر التوازن

يشترك جانبا السوق – وهما العرض والطلب – في تحديد أسعار السلع ، ولعل سوق النحاس أحد أفضل الأمثلة على ذلك . ولنقم الآن بوضع كلاً من منحني الطلب على النحاس [الموضح بشكل (1.4)] ومنحني العرض للنحاس [الموضح بشكل (1.5)] في رسم بياني واحد . وسوف تساعدنا النتيجة [الموضح بشكل (1.6)] على تحديد سعر النحاس : أنه سعر التوازن أو السعر القابل للثبات ، والأسعار التي لا يمكن ثباتها لفترة طويلة ليست هي أسعار التوازن ، وذلك لوجود عوامل جوهرية تعمل على إحداث تغير في الأسعار .

وإذا حاولنا التعرف على ما قد يحدث في حالة تواجد عدة أسعار جنباً إلى جنب في السوق ، فسوف نصل إلى النتائج التالية :

- إذا بلغ سعر النحاس 1.20 دولاراً للرطل فسوف يشير منحني الطلب إلى احتياج السوق لنحو 10.3 مليون طن من النحاس .
- وفي الوقت نفسه سوف يشير منحني العرض إلى وصول الكمية المعروضة من النحاس إلى نحو 12.5 مليون طن .
- إذا بلغ سعر النحاس 1.20 دولاراً للرطل ، فسوف يؤدي ذلك إلى وجود عدم تكافؤ بين الكمية المعروضة والكمية المطلوبة من النحاس سنوياً وذلك لأن معدل العرض من النحاس سوف يفوق معدل الطلب عليه .
- وبالتحديد سوف يكون هناك فائضاً من العرض يصل إلى 2.2 مليون طن [كما هو مبين بشكل (1.6)] .

وفي ظل هذه الظروف قد يتعذر على المنتجين بيع كل ما قاموا بطرحه من النحاس في الأسواق ، وكلما تزايدت وتراكمت الكميات المعروضة في الأسواق كلما مال الموردون إلى تخفيض الأسعار بهدف التخلص من الكميات الزائدة . ومن ثم قد لا يكون ممكناً ثبات السعر عند 1.20 دولاراً للرطل لمدة طويلة . ولهذا السبب نقول أن سعر 1.20 دولاراً للرطل ليس سعراً توازنياً .



شكل (1.6) السعر التوازني للنحاس – السوق العالمي 1994 : سعر التوازن هو 1.10 دولار للرطل حيث أن الكمية المطلوبة تساوي الكمية المعروضة عند هذا السعر .

وإذا كان السعر 1.00 دولاراً للرطل فسوف يشير منحنى الطلب إلى وجود احتياج لنحو 11.9 مليون طن من النحاس أما منحنى العرض فسوف يشير إلى إمكانية طرح 9.5 مليون طن فقط ، وهو ما يعني عدم التكافؤ بين الكمية المعروضة والكمية المطلوبة سنوياً ، حيث أن معدل العرض من النحاس يقل عن معدل الطلب عليه . هكذا يتضح من الشكل (1.6) تزايد الكم المطلوب عن الكم المعروض من النحاس بمقدار 2.2 مليون طن. وفي ظل هذه الظروف سوف يعجز بعض مستهلكي النحاس – الذين يرغبون في شرائه بهذا السعر – عن الحصول على ما يحتاجون من كميات . ومن الطبيعي أن يحرص الموردين على استغلال هذا العجز ، فيقومون برفع السعر بغية تحقيق أكبر ربح . كما سيؤدي تكالب المشترين وتنافسهم على الشراء إلى رفع الأسعار أكثر فأكثر . لذلك لا يمكن لهذا السعر (وهو 1 دولار للرطل) أن يكون سعراً توازنياً نتيجة لعدم قدرته على الثبات لفترة طويلة .

ومما سبق نفهم أن سعر التوازن هو ذلك السعر الذي تتساوى معه الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة ، وهي الحالة الوحيدة التي لا تشهد عدم التكافؤ بين الكميتين . لذلك نقول أن سعر التوازن هو السعر الوحيد القابل للثبات لمدة طويلة . ويتضح من الشكل (1.6) أن سعر 1.10 دولاراً للرطل هو السعر الوحيد الذي تتساوى فيه كميتا العرض والطلب ، وهو أيضاً السعر الذي يتلاقى عنده منحنيا العرض والطلب . وخلاصة القول ، أن 1.10 دولاراً لرطل هو سعر التوازن للنحاس كما أن 11 مليون طن هي كمية التوازن منه ، في ظل الظروف المبينة في الشكل (1.6) .

السعر الحقيقي

وبطبيعة الحال فإن السعر الذي يهمنا هو السعر الحقيقي ، وليس سعر التوازن ، ذلك أن السعر الحقيقي هو القادر على فرض سيطرته دون غيره . وبصفة عامة افترض علماء الاقتصاد أن السعر الحقيقي يميل إلى الاقتراب إلى سعر التوازن؛ ولا غرابة في ذلك إذ أن القوة الرئيسية العاملة في الأسواق تميل إلى دفع السعر الحقيقي إلى الاقتراب من سعر التوازن وهكذا فإن بقاء الأحوال على ما هي عليه لبعض الوقت يؤدي إلى اقتراب السعر الحقيقي من سعر التوازن .

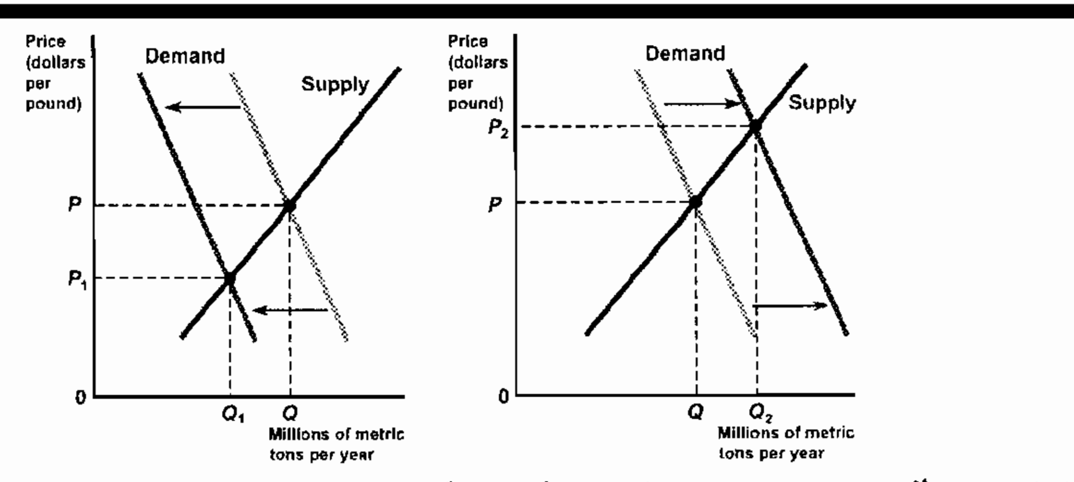
وللدلالة على ذلك علينا بدراسة الوضع في سوق النحاس كما هو موضح في الشكل (1.6) . ترى ماذا يحدث إذا ما تم تحديد السعر بواقع 1.20 دولار للرطل ؟ سبق وأن أشرنا إلى أن هذه الظروف تضع سعر النحاس تحت ضغط يودي إلى انخفاضه فإذا ما تجاوب السعر مع هذا الضغط وانخفض إلى 1.15 دولار للرطل ، فهل يتوقف الضغط عند هذا الحد ؟ بمقارنة الكمية المطلوبة بالكمية المعروضة من النحاس بسعر 1.15 دولار

للرطل ، نجد أن الضغط مازال مستمر نتيجة لتزايد الكمية المعروضة عن الكمية المطلوبة بهذا السعر . وإذا ما تجاوب سعر النحاس مع هذا الضغط مــرة ثانية فسينخفض إلى 1.12 دولار للرطل . فهل ينتهي الضغط عند هذا الحد ؟ الحقيقة أنه لا ينتهي ، فبمقارنة الكمية المطلوبة بالكمية المعروضــة مــن النحاس بهذا السعر ، نجد أن الضغط ما زال قائم ، وذلك لكون الكمية المعروضة أكبر من الكمية المطلوبة . وكلما ظل السعر الحقيقي أعلى من ســعر التوازن كلما بقي السعر معرضاً للضغط إلى أسفل . أما إذا ظل السعر الحقيقي أدنى من سعر التوازن ، بقي السعر معرضاً للضغط إلى أعلى ، مما يعــني وجود ميل دائم إلى تحرك السعر الحقيقي باتجاه سعر التوازن . وقد لا تكون هذه الحركة سريعة بالضرورة ، فأحياناً ما يستغرق هذا الأمر وقتاً طويــلاً . ويرجع ذلك إلى أنه عندما يكون السعر الحقيقي قد اقترب من سعر التوازن ، يكون الأخير قد بدأ في التغير (نتيجة لما قد يطرأ من تغير على كل مــن منحنى الطلب ومنحنى العرض) . وتعد هذه المعلومة ذات أهمية بالغة لمديري الشركات ؛ حيث قد لا يكون أهم ما يجب أن يعرفه المدير هــو الاتجــاه الذي يحتمل أن تتحرك نحوه الأسعار .

ماذا لو انحرف مؤشر الطلب ؟

لا تعدو الرسوم البيانية لمنحنى العرض ومنحنى الطلب – كما هو الحال في شكل (1.6) أن تكون إلا مجرد لمحة سريعة للموقف الحقيقي في الســوق في فترة زمنية محددة . لذلك نلاحظ ارتباط النتائج المبينة في شكل (1.6) بفترة زمنية بعينها . ولا غرابة في ذلك ، فقد سبق أن أشرنا إلى ارتبــاط جميــع منحنيات العرض والطلب بفترات زمنية محددة . فما الذي يحدث لسعر التوازن لأحد المنتجات إذا ما طرأ تغير على منحنى الطلب لهذا المنتج ؟ ويعد هذا سؤلاً حيوياً حيث ينبغي على مديري الشركات التنبؤ بالتغيرات المحتمل حدوثها في أسعار منتجاتهم (بالإضافة إلى أسعار المواد الداخلة في صناعة هــذه المنتجات) .

ولإيضاح الآثار المترتبة عن انحراف منحنى الطلب يساراً ، علينا بمعاودة الحديث عن الموقف في صناعة النحاس في الثمانينيات . فقد أدى الكســاد الذي شهدته السنوات الأولى من الثمانينيات والانخفاض في معدلات توليد الطاقة الكهربائية إلى حدوث انخفاض ملموس في الطلب علــى النحــاس . كذلك أدى الاستخدام المتزايد للألياف البصرية وغيرها من المواد البديلة للنحاس إلى حدوث المزيد من الانخفاض في الطلب على النحاس . وكما هــو موضح في القائمة اليسرى بالشكل (1.7) ، كان من الطبيعي أن يأخذ منحنى الطلب على النحاس إلى الانحراف يساراً . وطبقاً لهذه القائمة اليــسرى يمكننا توقع أن يؤدي هذا الانحراف يساراً إلى تخفيض سعر النحاس من P إلى P_1 .



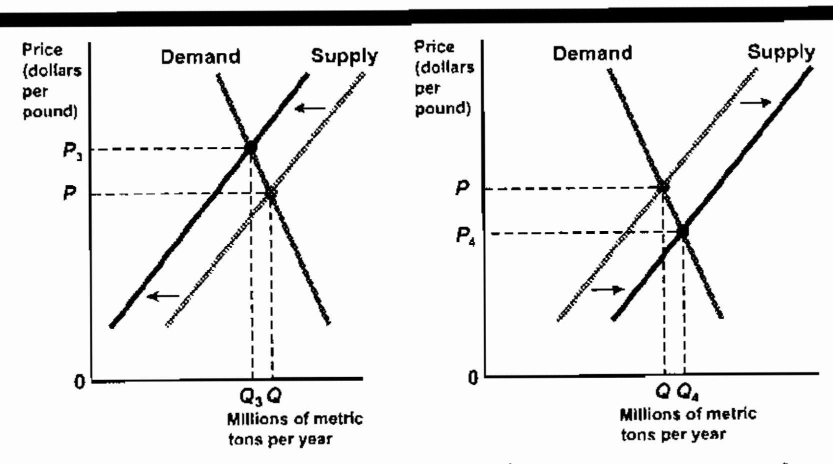
شكل (1.7) آثار انحراف منحنى الطلب يميناً ويساراً على سعر التوازن للنحاس : يؤدي انحــراف منحنــى الطلب يساراً إلى انخفاض سعر التوازن . أما انحرافه يميناً ، فإنه يؤدي إلى زيادة سعر التوازن .

وفي واقع الأمر شهدت تلك الفترة انخفاضاً حاداً في أسعار النحاس . فبينما كان السعر 1 دولار للرطل سنة 1980 ، إذا به ينخفــض إلى 60 سنتاً للرطل سنة 1986 ، وهو الأمر الذي يثبت صدق توقعات النظرية التي سبق وتناولناها بالشرح . هذا ويتعين علينا إدراك حقيقة هامــة وهــي أن

انخفاضاً بمثل هذا الحجم لا يعد أمراً هيناً ولذلك كان لزاماً على مديري شركات النحاس أن يعوا الأسباب التي أدت إلى حدوث مثل هذا الانخفـــاض . وفي منتصف الثمانينيات قامت شركة Kennecott Copper - أكبر الشركات الأمريكية إنتاجاً للنحاس - بتقليص عملياتها الإنتاجيـــة في فـــرع الشركة بولاية Utah بمقدار الثلثين مما ألحق بالشركة خسائر فادحة ، وكان السيد G. Frank Joklik - رئيس الشركة - على وعي تام بأن مثـــل هذا الانخفاض الحاد في السعر كان راجعاً إلى انحراف منحنى الطلب على النحاس يساراً .[12] وعلى الجانب الآخر ربما ينحرف منحنى الطلب على النحاس في السوق يميناً - وهو ما حدث بالفعل في أواخر الثمانينيات ، وهي الفترة التي شهدت فيها الولايات المتحدة نمواً اقتصادياً ملحوظاً كان من بين نتائجـــه ارتفاع الطلب على النحاس . وكما هو موضح في القائمة اليمنى من الشكل (1.7) ، كان من البديهي أن يؤدي انحراف منحنى الطلب على النحـــاس يميناً إلى زيادة أسعار النحاس من P إلى P_2 . وقد حدثت تلك الزيادة في الأسعار فعلياً في أواخر الثمانينيات عندما قفزت الأسعار من 60 سنتاً للرطـــل سنة 1986 إلى نحو 1.30 للرطل سنة 1989 . وهكذا نرى أن أسعار النحاس قد شهدت تغيرات كبيرة في بداية ونهاية الثمانينيات تـــارة بالنقصـــان وأخرى بالزيادة بشكل مطابق لنظريتنا المبسطة في تحليل العرض والطلب .

ماذا لو انحرف مؤشر العرض ؟

ترى ماذا يمكن أن يحدث لسعر التوازن لمنتج ما إذا ما طرأ تغير على منحنى العرض لذلك المنتج ؟ فعلى سبيل المثال ، قد تؤدي التطورات التكنولوجية في مجال إنتاج النحاس إلى قبول بعض الشركات الكبرى (مثل شركة Kennecott Copper) بطرح كميات كبيرة من النحاس بأسعار محددة ، وهـــو الأمر الذي قد ينجم عنه انحراف منحنى العرض يميناً ، كما هو موضح بالقائمة اليمنى من الشكل (1.8) . ما تأثير ذلك على سعر التوازن ؟ من الطبيعي أن يهبط سعر التوازن من P (حيث يتلاقى منحنى العرض الأصلي مع منحنى الطلب) إلى P_4 (حيث يتلاقى منحنى العرض الجديد مع منحنى الطلـــب) . أما إذا افترضنا حدوث ارتفاع ملحوظ في معدلات أجور العمال في مجال صناعة النحاس ، الأمر الذي قد يؤدي إلى انحراف منحنى العرض يساراً كمـــا هو موضح في القائمة اليسرى من الشكل (1.8) . ترى ما الذي يحدث في هذه الحالة ؟ من الطبيعي أن يرتفع سعر التوازن من P (حيث يتلاقى منحنى العرض الأصلي مع منحنى الطلب) إلى P_3 (حيث يتلاقى منحنى العرض الجديد مع منحنى الطلب) .



شكل (1.8) أثار انحراف منحنى العرض يميناً ويساراً على سعر التوازن للنحاس : يؤدي انحراف منحنـــى العرض يساراً إلى زيادة سعر التوازن . أما انحرافه يميناً ، فإنه يؤدي إلى انخفاض سعر التوازن .

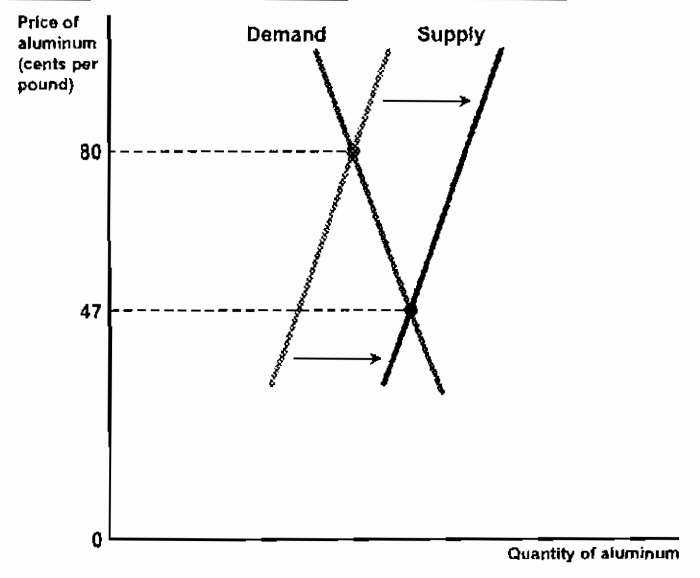
[12] Wheelen and Hunger, *Cases in Strategic Management and Business Policy.*

كيف قامت روسيا بإتخام سوق الألمنيوم

(دراسة تطبيقية)

تعد المبادئ الأساسية التي تنطوي عليها عمليتا العرض والطلب ذات نفع كبير في فهم طبيعة العديد من الأسواق وليس سوق النحاس فحسب ، ولعل أروع الأمثلة وأكثرها تشويقاً هو ما حدث في أسواق الألومونيوم العالمية . فقبل تفكك الاتحاد السوفييتي عام 1991 ظلت صناعة الألومونيوم موجهة برمتها لخدمة الأغراض العسكرية . ومع انتهاء الحرب الباردة وما كانت تشهده من توتر العلاقات بين الشرق والغرب ، تضاءلت تلك الأغراض العسكرية ، مما دفع بروسيا وغيرها من دول الكومنولث التي حصلت على استقلالها من الاتحاد السوفييتي السابق إلى طرح ما لديها من ألومونيوم في الأسواق العالمية . وفي غضون أربع سنوات قفزت الصادرات الروسية من الألومونيوم إلى ما يربو على 600% ، مما أدي إلى انحراف منحنى العرض من الألومونيوم يميناً . وقد أدي ذلك – كما هو مبين بالشكل (1.9) – إلى انخفاض حاد في أسعار الألومونيوم من 80 سنت للرطل عام 1990 إلى نحو 47 سنت للرطل عام 1993 .

وكنتيجة طبيعية لهذا الانخفاض في سعر الألومونيوم ، لم تمض سنة 1993 إلا وكانت الولايات المتحدة قد حرمت من نحو 20% من قدرتها الإنتاجية من الألومونيوم ، ناهيك عن فقدان 5,000 من العاملين في صناعة الألومونيوم لوظائفهم . عندئذ لم يجد منتجو الألومونيوم الأمريكيون بداً من رفع شكواهم إلى الحكومة الفيدرالية التي طرحت القضية للمناقشة مع الحكومة الروسية ، وقد تمخضت تلك المناقشات عن عقد أول لقاء لكبرى دول العالم إنتاجاً للألومونيوم في مدينة بروكسل في يناير 1994 بغية وضع سياسة مناسبة لمواجهة ذلك الفائض الضخم من الألومونيوم في الأسواق العالمية . وكان من أهم نتائج اجتماع بروكسل موافقة روسيا على تخفيض إنتاجها السنوي من الألومونيوم بمقدار 15% خلال العامين التاليين . بالإضافة إلى قيام الدول الغربية بإجراء تخفيضات هي الأخرى في إنتاجها . وكما كان متوقعاً ، أدى ذلك إلى انحراف مؤشر العرض يساراً . وارتفعت أسعار الألومونيوم من 56 سنتاً للرطل في فبراير 1994 إلى 90 سنتاً للرطل في ديسمبر من نفس العام.



شكل (1.9) أثر انحراف منحنى العرض على سعر التوازن للألومونيوم في أوائل التسعينيات : نتيجة لانحراف منحنى العرض يميناً بسبب المبيعات الضخمة التي أغرقت بها روسيا والدول المستقلة حديثاً عن الاتحاد السوفيتي السابق الأسواق العالمية ، شهد سعر التوازن انحداراً من 80 سنتاً إلى 47 سنتاً للرطل .

وقد تذكرنا هذه التجربة بالمثل العربي المأثور " مصائب قوم عند قوم فوائد " . فبينما كانت هذه الأزمة بمثابة نقمة على المنتجين والعاملين في مجال صناعة الألومونيوم ، كانت نعمة بالنسبة لمستخدمي الألومونيوم الذين استفادوا من انخفاض الأسعار . ومما لا شك فيه أن مديري الشركات المنتجة للألومونيوم والشركات المستخدمة له يولون اهتماماً كبيراً بالتقلبات التي تحدث في سوق الألومونيوم ، وهم في حاجة دائمة إلى الإلمام بالمبادئ

بالمبادئ الأساسية لعمليتي العرض والطلب حتى يمكنهم فهم تلك التقلبات . وقياساً على ذلك ، يحتاج المديرون العاملين في الصناعات الأخرى الإلمام بتلك المبادئ ذاتها . وهذا ما سوف نتعرض له في الفصول التالية بالمزيد من الدراسة .[13]

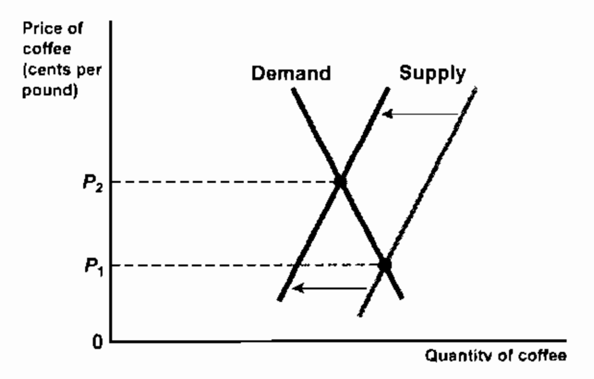
مفاهيم وثيقة الصلة

ما سبب ارتفاع أسعار البن سنة 1994 ؟

(دراسة تطبيقية)

من شهر يوليو من سنة 1993 ، بلغت أسعار البن الخام 52 سنتا للرطل . وفي بداية العام التالي كان هناك طلب متزايد من تجار البن إزاء التكهنات باحتمال انخفاض محصول البن لهذا العام من أكبر دول العالم إنتاجاً له وهي البرازيل . فطبقا لتقديرات وزارة الزراعة الأمريكية كان من المنتظر أن ينخفض إنتاج البرازيل من البن عام 1994 بنحو 18% عن مثيله في العام السابق بسبب موجات الصقيع التي اجتاحت مزارع البن هناك . وبالفعل انخفضت صادرات البرازيل من البن في إبريل عام 1994 إلى نحو 77 مليون رطلا وهي أصغر شحنة تصدرها البرازيل من البن منذ إبريل عام 1989 كذلك انخفض محصول البن في كولومبيا – وهي أحد أهم منتجي البن في العالم – بسبب تفشي الآفات . أما في جاوا – أكثر أقاليم إندونيسيا إنتاجاً للبن – فقد أدت الأمطار الغزيرة إلى إعاقة نمو المحصول بالشكل المنتظر .

وطبقا للرسم البياني للعرض والطلب الموضح أدناه ، يكون من المنتظر أن ترتفع أسعار البن بشكل كبير نتيجة لجميع هذه العوامل التي تؤدي بالضرورة إلى دفع منحنى العرض على البن يسارا ، مما يرفع سعر البن من P_1 إلى P_2 ، وهو ما حدث بالفعل . فبينما بلغ سعر البن 52 سنت للرطل في يوليو 1993 ، قفز السعر إلى 1.38 دولار للرطل في يونيو 1994 ، وظل الخبراء يتوقعون مزيدا من الارتفاع في الأسعار . وكم كانت هذه الأخبار مفرحة لمنتجي البن في البرازيل وكولومبيا وإندونيسيا ، وكم كانت أخبارا مؤسفة لكبريات الشركات التي تشتري البن الخام ثم تقوم بتحميصه وتوزيعه على تجار التجزئة ، ومن أمثلتها شركات Procter و Gamble و Kraft/General Foods و Nestle وغيرها .*



* لمزيد من الدراسة: *New York Times*, May 20, 1994; *Philadelphia Inquire*, May 28, 1994; and *Wall Street Journal*, June 14, 1994 .

[13] لمزيد من الدراسة راجع : *New York Tines*, February 13,1994 and December 6,1994; *Philadelphia Inquirer*, March 18,1994; *Business Week*, March 28,1994; the WEFA Group, *Industrial Analysis Service Monthly Update*, February 1994; and *Wall Street Journal*, June 9,1994.

موجز بما ورد في الفصل الأول

1- يشتق علم الاقتصاد التطبيقي كثيراً من مبادئه من علم الاقتصاد (ولا سيما الاقتصاد الجزئي) وعلوم اتخاذ القرار . يشتمل علم الاقتصاد التطبيقي على أهم ما نحتاجه من أدوات تحليلية تلعب دوراً محورياً في إدارة كل من الشركات التجارية وغيرها من الوكالات الحكومية .

2- يمكن تقسيم عملية اتخاذ القرار إلى خمسة خطوات أساسية سواء كان ذلك في الهيئات التي لا تهدف إلى الربح أو الشركات الأخرى وهذه الخطوات هي : 1- حدد ما لديك من أهداف . 2- حدد المشكلة التي تواجهك . 3- ضع تصوراً للحلول الممكنة . 4- قم باختيار أفضل الحلول الممكنة . 5- نفذ ما اتخذته من قرارات .

3- وإذا ما أردنا تطبيق مبادئ علم الاقتصاد التطبيقي على إدارة الأعمال والمشروعات ، فإننا نكون في حاجة إلى نظرية المنشآت . وطبقاً للنظرية التي يجمع عليها معظم علماء الاقتصاد التطبيقي نجد أن الشركات تحاول رفع قيمتها إلى أقصى درجة ممكنة ، وهي القيمة التي يمكن تعريفها بالقيمة الحالية من إجمالي التدفقات النقدية المتوقعة (وهو الذي نعبر عنه بكلمة الأرباح) ، وعلى الرغم من ذلك ، فإن محاولة الشركات لزيادة قيمتها قد تخضع للعديد من الضوابط والقيود الإنتاجية والإدارية ، حيث قد تعاني الشركة من قصور أو نقص في المواد اللازمة للصناعة (أو المدخلات) ، وبخاصة على المدى القصير ؛ لذلك تجد الشركات نفسها مجبرة على التصرف في حدود ما تقتضيه العديد من القوانين والتعاقدات .

4- يختلف علماء الاقتصاد وعلماء المحاسبة في تعريفهم للأرباح عندما يتحدث الاقتصاديون عن الأرباح ، فأنهم يعنون الربح بعد استبعاد ما يمكن لرأس المال والعمالة التي يوفرها المالك أن تحققه إذا ما تم توظيفها في مكان آخر . ويمكن القول أن الفروق القائمة بين مفاهيم الربح لدى كلاً من رجل الاقتصاد ورجل المحاسبة من التي تعكس الفروق في مهام كلاً منهم .

5- الأسباب الثلاثة التي تؤدي إلى وجود أرباح هي الابتكار والمخاطرة وقوة الاحتكار . وتعد الأرباح والخسائر هي المحرك الأساسي للاقتصاد ذي النشاط التجاري الحر . فالأرباح والخسائر هي الدلائل التي تشير إلى وفرة الموارد أو الاحتياج إليها . كما أنها تعد حافزاً هاماً للابتكار وتحمل المخاطرة ، وهي المكافأة التي يمنحها المجتمع لكل من يؤدي عمله بكفاءة .

6- على الرغم من أن علماء الاقتصاد التطبيقي بصفة عامة يفترضون أن الشركات تسعى إلى تحقيق أكبر ربح ممكن – ومن ثم زيادة قيمتها . إلا أن هذه المحاولة عادة ما تصدم بمشكلة الوكيل المفوض ، وهي المشكلة التي تنشأ إذا قام المديرون بتبني مصالحهم الشخصية حتى ولو أدى الأمر إلى تقليص الأرباح التي يمكن أن يحققها المالك . ولمواجهة مثل هذه المشكلة ، عادة ما يمنح الملاك حافزاً مالياً للمديرين حتى يعملوا على نجاح الشركة.

7- لكل سوق جانبان هما العرض والطلب . ويوضح منحنى الطلب في السوق الكمية التي يرغب المشترون في شرائها من منتج ما في مقابل عدة أسعار مختلفة ، أما منحنى العرض في السوق فهو الذي يوضح المقدار الذي يكون البائعون على استعداد لطرحه من منتج ما في مقابل مجموعة من الأسعار المختلفة . كذلك فإن سعر التوازن هو السعر الذي تتساوى عنده الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة .

8- مع مرور الوقت تتعرض منحنيات العرض ومنحنيات الطلب للانحراف ، مما ينجم عنه حدوث تغيرات في أسعار السلع . فانحراف منحنى الطلب يميناً (وانحراف منحنى العرض يساراً) يؤدي إلى حدوث زيادة في الأسعار . أما انحراف منحنى الطلب يساراً(وانحراف منحنى العرض يميناً) فإنه يؤدي إلى انخفاضها .

تمارين

(1) وافقت دار النشر الشهيرة "Bantam Books" في سنة 1991 على دفع 6 مليون دولار للجنرال "Norman Schwarzkopf" قائد القوات الأمريكية في حرب الخليج ضد العراق مقابل امتلاكها لحقوق طبع ونشر مذراته قبل كتابتها بالفعل . وطبقا لتقديرات أحد كبار الناشرين بأنه من المنتظر أن تحقق "Bantam" ربحا بمقدار 1.2 مليون دولار إذا ما نجحت في بيع 625,000 نسخة من الطبعة الفاخرة . أما إذا لم تنجح في بيع أكثر من 375,000 نسخة فقط فمن المنتظر أن تتكبد خسارة مقدارها 1.3 مليون دولار .

(أ) صرح المديرون التنفيذيون المتخصصون في النشر : بأنه من الصعوبة بمكان بيع أكثر من 500,000 نسخة من الطبعة الفاخرة لكتاب لا يحمل طابعاً قصصياً ، وأنه غير مألوف أن تنجح دار النشر في بيع مليون نسخة من كتاب بهذه المواصفات . فهل كان قيام "Bantam" بنشر هذا الكتاب بمثابة مغامرة مالية في المقام الأول ؟

(ب) في مطلع سنة 1993 أعلنت "Bantam" أن كتاب الجنرال Schwarzkopf "*الأمر لا يتطلب بطلاً*" قد نجح بالفعل في بيع أكثر من مليون نسخة . وكان ثاني أكثر كتب "Bantam" نجاحاً على الإطلاق لا يتفوق عليه في ذلك سوى كتاب ***Iacocca*** – الذي كان قد بيع منه نحو 2.6 مليون نسخة من الطبعة الفاخرة . ترى هل حققت "Bantam" ربحاً من وراء هذا الكتاب ؟ وإذا كان الأمر كذلك ، فهل يمكنك اعتبار هذا الربح مكافأة ولو نسبية على قيام دار النشر بتحمل مثل هذه المخاطرة ؟

(2) صرحت شركة مساهمي "Paul Kagan" – نوهي شركة متخصصة في إجراء الأبحاث التي يحتاجها السوق ومقرها "Carmel" بولاية "California" – بأن متوسط سعر محطة الإذاعة تبث إرسالها على الترددين FM و AM معا قد انخفض من 6.2 مليون دولار سنة 1987 إلى 1.8 مليون دولار سنة 1995 . والجدير بالذكر أن المفوضية الفدرالية للاتصالات – وهي الهيئة الأمريكية المتخصصة بتنظيم عمل الموجات الإذاعية – قد قامت بمنح تصريحات لإنشاء أكثر من ألف محطة إذاعة جديدة وذلك في الفترة من منتصف الثمانينيات إلى بداية التسعينيات . فهل ترى أن المفوضية قد ساهمت بعملها هذا في انخفاض السعر ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(3) " *في أيامنا هذه لا يمكن أن نجد أحد كبار المديرين التنفيذيين من الذين يتمتعون بقدر من احترام النفس يقبل الانضمام إلى شركة ما دون حصوله على مكافأة يتقاضاها عند التوقيع . وفي حالات كثيرة قد تكون المكافأة مؤلفة من سبعة أرقام – أي بملايين الدولارات . وفي الوقت نفسه قد يحصل المدير الجديد على ضمان يكفل له تلك المكافأة ؛ ولذا فانه ليس في حاجة أن يقلق على احتمال خسارته لكل ما يستحقه من مكافأة – أو حتى لنسبة منها – وذلك في حالة تعرض الشركة للانهيار عقب توقيعه لها مباشرة . وفي أغلب الأحوال تمتد فترة ضمان المكافأة إلى سنتين أو ثلاث سنوات ، بل أن ما يحدث – أحياناً – هو أن المديرين يتمتعون بهذا الضمان مدى الحياة .* "[14] هل ترى أن ضمان المكافأة لمثل هذه الفترات الطويلة يساهم في حل مشكلة الوكيل المفوض ، أم أنها تزيد في تعقيدها ؟ ولماذا ؟

(4) ما هي الخطوات الخمس الأساسية في عملية اتخاذ القرار ؟ في أعقاب انهيار سوق الأوراق المالية يوم 19 من أكتوبر 1987 ، وعندما هبط متوسط مؤشر Down-Jones بمقدار 500 نقطة وجد أحد سماسرة New York – وهو السيد Louis Eckhardt – نفسه مضطراً لاتخاذ قرار بشأن ما إذا كان عليه القيام بشراء أسهم شركة Dow Chemical . والآن كيف يمكنك أن تصف كل من هذه الخطوات الخمس ، وذلك في ضوء الأسلوب الخاص الذي اتبعه السيد Eckhardt حتى يتوصل إلى قراره السديد .

(5) أكتب وصفاً تفصيلياً لكيفية إسهام معامل البحوث التابعة لشركة IBM في التأثير على قيمة الشركة . فقد نجح عدد من العلماء التابعين لشركة IBM – من أمثال العالم Alex Müller الحاصل على جائزة Nobel – استحداث عدد من التعديلات الجوهرية الجديدة في مجال الموصلات الفائقة . فهل كان لذلك أي تأثير على قيمة الشركة ؟

(6) نجحت شركة Smith Kline Beecham – وهي إحدى أكبر شركات الأدوية – في تحقيق أرباح طائلة من وراء عقار Tagamet المضاد للقرحة . فهل يمكن اعتبار هذه الأرباح بمثابة

(أ) مكافأة لما تم من ابتكارات .

(ب) تعويض عن القيام بتحمل عبء المخاطرة .

[14] G. Crystal. *In Search of Excess* (New York : Norton, 1991).

(7) كم تكون قيمة أرباح شركة Monroe في السنوات العشر القادمة ، إذا ما كان معدل الفائدة هو 10% .

عدد السنوات في المستقبل	الربــــح (ملايين الدولارات)
1	8
2	10
3	12
4	14
5	15
6	16
7	17
8	15
9	13
10	10

(8) ضع قائمة بالضوابط التي يمكن أن تحدد ما قدره شركة Exxon على زيادة قيمتها – هل توجد ضوابط سياسية أو تكنولوجية أو اجتماعيـة أو زمنية ؟

(9) يوضح الشكل (1.3) أن قيمة i – وهي معدل الفائدة المستخدم في حساب القيمة الحالية للشركة من إجمالي الفيض النقدي المنتظر – يتوقـف على مدى استعداد الشركة للقيام بالمغامرة . فما السبب في ذلك ؟

(10) في سنة 1994 ، نجحت شركة Du Pont de Nemours في تحقيق أرباحاً بمقدار 2.7 بليون دولار . هل يعـني ذلـك أن الأربـاح الاقتصادية للشركة تساوي 2.7 بليون دولار ؟ نعم ؟ أو لا ؟ ولماذا ؟

(11) على السيد William Howe الإسراع في اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان سوف يبدأ مشروعه الصيفي ، وهو عبارة عن القيام بتأجير شماسي الشواطئ في أحد المنتجعات المطلة على المحيط خلال شهور يونيو ويوليو وأغسطس من العام القادم . ويعتقد السيد Howe أنه بإمكانه تأجير كل ما لديه من شماسي للمصطافين بسعر 5 دولار للشمسية في اليوم . كما أنه يعتزم تأجير 50 شمسية طوال فترة هذه الشهور الثلاثة في مقابل 3,000 دولار ، ولا يقتضي الأمر أن يقوم السيد Howe بالاستعانة بأحد لمساعدته في العمل ، كما أنه لا توجد لديه أية نفقـات سـوى تكاليف التأجير علاوة على مبلغ 3,000 دولار شهرياً كرسم إيجار للموقع . هذا وباستطاعة Howe – والذي لم ينته من دراسته الجامعيـة بعد – الحصول على 4,000 دولار من عمله في مجال البناء خلال أشهر الصيف الثلاثة إذا لم ينجح في القيام بتنفيذ مشروعه الأول .

(أ) إذا افترضنا أنه يوجد احتياج لشماسي الشواطئ لمدة ثمانين يوما في الصيف – وإذا افترضنا أن Howe سوف ينجح في تأجير كل ما لديه من شماسي كل يوم خلال هذه الفترة فكم تكون أرباحه المحاسبية عن فترة الصيف ؟

(ب) كم تكون أرباحه الاقتصادية عن نفس الفترة ؟

(12) إذا كان منحنى الطلب على القمح في الولايات المتحدة هو :

$$P = 124 - 4Q_D$$

حيث P هي سعر القمح في المزارع (دولار / كيلة) ، و Q_d هي كمية القمح المطلوبة (ببلايين الأكيال) ، وإذا كان منحنى العـرض مـن القمح في الولايات المتحدة هو :

$$P = 26 + 2Q_S$$

حيث Q_S هي كمية القمح المعروضة (ببلايين الأكيال) . فما هو سعر التوازن للقمح ؟ وما هي كمية التوازن المباعة من القمح ؟ وهل مـن الضرورة أن يتساوى السعر الفعلي مع سعر التوازن ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(13) في سنة 1980 كانت أسعار الأخشاب تتراوح من 195 إلى 250 دولار لكل ألف قدم مربع . وفي سنة 1993 قفزت الأسـعار إلى 491 دولار . وقد أرجع عدد من المراقبين هذا الارتفاع في الأسعار إلى الطفرة التي شاهدها أعمال البناء والإسكان ، بينما رأى الآخرون أن السـبب هو قيام الحكومة الفدرالية بتخفيض مساحات الغابات التي تسمح بقطع الأشجار منها . هل شعر كلا الفريقين الأمر ناجم عـن انحـراف في منحنى الطلب على الأخشاب ؟ وهل شعر الغريقان بأن الأمر ناجم عن انحراف منحنى العرض من الأخشاب ؟ إن لم يكن الأمر كذلك ، فـأي من الفريقين ركز على الطلب ؟ وأيهما على العرض ؟

(14) ارتفعت أسعار القطن في الفترة ما بين أكتوبر 1994 إلى مارس 1995 من 65 سنتاً إلى أكثر من 1 دولار للرطل ، وهو أعلى مستوى تحققه أسعار القطن منذ الحرب الأهلية الأمريكية . وقد ذكرت مجلة ***Business Week*** " بأن الكميات المعروضة من القطن قد تنــاقصت نتيجــة لسوء أحوال محصول القطن في الصين والهند وباكستان . وفي الوقت نفسه – وعلى الرغم من ارتفاع الأسعار – تزايد طلب المستهلكين علـــى الملابس الغنية بأقطانها والمفروشات المترلية المصنوعة من القطن . "[15]

(أ) هل كان هذا الارتفاع في السعر راجعاً إلى انحراف في منحنى الطلب على القطن ؟ أم لانحراف في منحنى العرض منه ، أم كليهما ؟

(ب) هل كان لهذا الارتفاع في الأسعار تأثير على منحنى العرض من الملابس ؟ وكيف ؟

[15] Business Week, March 13, 1995, p. 83.

الفصل الثاني

أساليب تحقيق الأمثلية

مقدمة

في عام 1993 أقدم السيد John Welch رئيس مجلس إدارة شركة General Electric على بيع القسم الخاص بصناعة مركبات الفضاء ومستلزماتها لشركة Martin Marietta ، حيث شعر هو ومعاونوه أن مثل هذا الإجراء سوف يؤدي إلى رفع مستوى الأداء في شركة General Electric وهي الشركة التي حققت أعلى قيمة على الإطلاق بين جميع الشركات الأمريكية عام 1994 . وقد سبق أن أشرنا في الفصل السابق إلى أن علم الاقتصاد الإداري (الاقتصاد التطبيقي في الإدارة) يعنى بالطرق التي يجب أن يتبعها المديرون عند قيامهم باتخاذ القرار بغية رفع مستوى الأداء أو كفاءة شركاتهم إلى أقصى درجة ممكنة . ولفهم هذه الأمور على أفضل نحو ممكن ، ينبغي علينا الإحاطة بأهم الأساليب (التقنيات) التي تهدف إلى تحقيق الأمثلية – وهو الموضوع الذي سوف نتناوله في هذا الفصل .

وسوف نبدأ هذا الفصل بوصف لعملية التحليل الحدي . ورغم ما يتسم به التحليل الحدي من بساطة إلا أنه أداة لا غنى عنها في إيضاح العديد من الجوانب المحورية لعملية اتخاذ القرار ، ولا سيما عندما يتعلق الأمر بالتوظيف الأمثل للموارد المتاحة . أما الخطوة التالية فسوف تتضمن تحليلاً لأهم استخدامات علم التفاضل ، بما في ذلك من قواعد للتفاضل واستخدام المشتقات للوصول بالدالة إلى قيمتيها العظمى والصغرى . ومع نهاية الفصل ، سنقوم بتناول فكرة الأمثلية المقيدة علاوة على قسم اختياري خاص بمضاعفات Lagrange . ولما كانت هذه المضاعفات تتطلب قدراً أكبر من العمليات الرياضية المعقدة ، لذا فقد تمت كتابة هذا الجزء بشكل يسمح للقارئ بأن يمر عليه مرور الكرام دون خسارة في المحتوى .

العلاقات الدالية

ولفهم تقنيات تحقيق الأمثلية الوارد شرحها في هذا الفصل ، ينبغي أن نلم بالأسلوب الذي سيتم به التعبير عن العلاقات الاقتصادية . ففي أحيان كثيرة يمكن التعبير عن العلاقة بين اثنين أو أكثر من المتغيرات الاقتصادية في شكل جدول أو رسم بياني . ومثال ذلك الجدول (2.1) الذي يوضح العلاقة بين السعر الذي تتقاضاه شركة Cherry وعدد الوحدات التي تبيعها الشركة يومياً . وكذلك يعبر الشكل (2.1) عن نفس العلاقة بيانياً .

جدول (2.1) العلاقة بين السعر والكمية المباعة ، شركة Cherry .

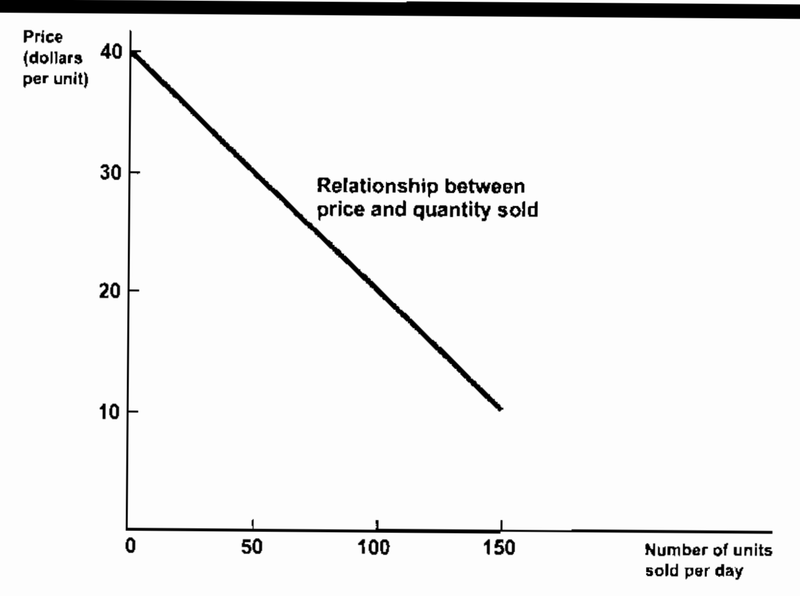
عدد الوحدات المباعة في اليوم	سعر الوحدة
150	$ 10
100	20
50	30
0	40

وليس من شك فيما للجداول والرسوم البيانية من نفع كبير ، مما يجعلنا نستخدمها بكثرة في هذا الكتاب ، كما أن هناك أسلوب آخر للتعبير عن العلاقات الاقتصادية وذلك باستخدام **المعادلات** . فكيف يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد الوحدات **المباعة** من ناحية ، والسعر من ناحية أخرى في كل من الجدول (2.1) والشكل (2.1) في شكل معادلة ؟ يمكن التعبير عن هذا باستخدام العلاقة الدالية الافتراضية التالية :

$$Q = f(P), \qquad (2.1)$$

وحيث أن Q هي عدد الوحدات المباعة ، و P السعر . فيجب قراءة هذه المعادلة على النحو التالي : "عدد الوحدات المباعة هو عبارة عن سعر دالي"

مما يعني أن عدد الوحدات يتوقف على السعر ، أي أن عدد الوحدات المباعة هو المتغير التابع ، أما السعر فهو المتغير المستقل .



شكل (2.1) العلاقة بين السعر والكمية المباعة ، شركة Cherry : يعرض هذا الشكل البيانات الموضحة في الجدول (2.1) .

وعلي الرغم من فائدة المعادلة (2.1) إلا أنها لا توضح لنا **كيفية** اعتماد عدد الوحدات المباعة على السعر . لذا فنحن في حاجة إلى أسلوب أكثر دقة للتعبير عن هذه العلاقة ، كأن تكون :

$$Q = 200 - 5P. \qquad (2.2)$$

وبمقارنة هذه المعادلة بالبيانات الموضحة في الجدول (2.1) والشكل (2.1) يمكنك التحقق من أن هذه البيانات تتفق مع المعادلة . فمثلاً ، إذا كان السعر يساوي 10 دولاراً فينبغي أن يكون عدد الوحدات المباعة هو $150 = 200 - 5(10)$ ، وهي نفس النتيجة الموضحة في كل من الجدول (2.1) والشكل (2.1) بالضبط . فبغض النظر عن السعر الذي قد يقع اختيارك عليه ، يبقي عدد الوحدات التي تستخدمها كما هو ، سواء بالرجوع للجدول (2.1) أو باستخدام الشكل (2.1) أو المعادلة (2.2) .

التحليل الحدي

كثيراً ما يسهم التحليل الحدي في مساعدة المديرين على استخدام العلاقات الاقتصادية بدرجة عالية من الكفاءة ، سواء تم التعبير عن هذه العلاقات في شكل جداول أو رسوم بيانية أو معادلات . ويمكن تعريف **القيمة الحدية** لمتغير ما بأنها معدل التغيير في المتغير التابع نتيجة لما يطرأ على المتغير المستقل من تغيير بمقدار وحدة واحدة . ولإيضاح هذا المعنى ، يمكننا إلقاء نظرة على العمودين 2 & 1 من الجدول (2.2) الذين يوضحان إجمالي أرباح مؤسسة Roland عند مستويات الإنتاج المختلفة . وفي هذه الحالة يكون إجمالي الربح هو المتغير التابع ، ومقدار الإنتاج هو المتغير المستقل . وعليه ، فإن القيمة الحدية للربح (والمعروفة **بالربح الحدي**) هي التغير في إجمالي الربح عندما يتغير الإنتاج بمقدار وحدة واحدة .

والعمود 3 في الجدول (2.2) يوضح القيمة الحدية للربح . فإذا زاد الإنتاج من صفر إلى وحدة واحدة ، فإن العمود 2 يظهر زيادة الربح بمقدار 100دولاراً (من 0 إلى 100) . وهكذا نرى أن الربح الحدي في العمود 3 يساوي 100 دولاراً إذا ما كان الإنتاج ما بين صفر ووحدة واحدة . أما إذا زاد الإنتاج من وحدة إلى اثنتين ، فمن الطبيعي أن يزيد الربح بمقدار 150 دولاراً . (من 100 إلى 250 دولاراً) . أي أن الربح الحدي المبين في العمود 3 يساوي 150 دولاراً إذا تراوح الإنتاج من وحدة إلى اثنين .

جدول (2.2) العلاقة بين الإنتاج والربح شركة ، مؤسسة Roland

(4) متوسط الربح	(3) الربح الحدي	(2) إجمالي الربح	(1) عدد الوحدات المنتجة في اليوم
—	100	0	0
100	150	100	1
125	350	250	2
200	400	600	3
250	350	1,000	4
270	150	1,350	5
250	50	1,500	6
221	– 50	1,550	7
188	– 100	1,500	8
156	– 200	1,400	9
120		1,200	10

ولعل أهم النقاط التي يجب ذكرها عند الحديث عن مثل هذا النوع من العلاقات الحدية ، هي أن المتغير التابع – وهو إجمالي الربح في هذه الحالة – يبلغ أعلى درجة له عندما تتغير قيمته الحدية من الموجب إلى السالب . ولفهم هذه الحقيقة ، علينا بمراجعة الجدول (2.2) فكلما ظل الربح الحدي موجباً كلما تمكنت مؤسسة Roland من زيادة إجمالي أرباحها عن طريق زيادة الإنتاج . فمثلاً إذا كان الإنتاج يتراوح ما بين 5 إلى 6 وحدات ، يكون الربح الحدي موجباً أي (150 دولاراً) . أي أن إجمالي ربح الشركة سوف يرتفع إلى 150 دولاراً إذا ما زاد الإنتاج من 5 إلى 6 وحدات . أما إذا تعرض الربح الحدي إلى التغير من الإيجاب إلى السلب ، فمن الطبيعي أن ينخفض الربح ، وقد يستمر في الانخفاض تبعاً لأي زيادة في الإنتاج . ويتم الوصول إلى هذه النقطة في الجدول (2.2) عندما تتمكن الشركة من إنتاج 7 وحدات ، أما إذا نجحت الشركة في إنتاج عدد أكبر من الوحدات (8 مثلاً) ، فإن الربح الحدي يتغير من الإيجاب إلى السلب – وينخفض إجمالي الربح إلى 50 دولاراً وهكذا – وكما سبق وأشرنا – فإن المتغير التابع – وهو إجمالي الربح في هذه الحالة – يصل إلى أقصى مستواه عندما تتغير القيمة الحدية من الإيجاب إلى السلب .

ولما كان المديرون يولون اهتماماً كبيراً للوصول بالربح (وغيره من مقاييس الأداء) إلى أعلى مستوى ممكن ، لذا فإن هذه النتيجة تعد ذات نفع كبير ، حيث تؤكد على ضرورة الاهتمام بالقيمة الحدية ، كما أنها تشير إلى المخاطر التي قد تنشأ عن استخدام متوسط القيمة كبديل لها . هذا ويوضح الجدول (2.2) العمود 4 أن متوسط الربح هو إجمالي الربح مقسوماً على عدد الوحدات المنتجة . وقد يبدو أنه من الصائب اختيار نوع الإنتاج الذي يدر أعلى متوسط ممكن من الربح ، وهو الأمر الذي اتبعه عدداً لا حصر له من المديرين . ومع ذلك ، فقد أثبتت التجربة عدم نجاح مثل هذا الاختيار ، ولا سيما إذا كان المدير يرغب في زيادة أرباح شركته إلى أقصي حد ممكن . أما الاختيار الأكثر صواباً فهو نوع الإنتاج الذي تميل أرباحه الحدية إلى الانحراف من الإيجاب إلى السلب كما سبق وأوضحنا في الفقرة السابقة .

وللبرهنة على ذلك ، علينا بتحديد الإنتاج الذي يحقق أعلى متوسط للربح كما هو مبين في الجدول (2.2) وبمقارنة الأرقام المبينة في العمود 4 نجد أن هذا الإنتاج هو 5 وحدات ، ويتضح من العمود 2 أن إجمالي الربح لهذا الإنتاج يساوي 1,350 دولار . وكنا قد أوضحنا في الفقرة قبل السابقة أن الإنتاج الذي يميل ربحه الحدي إلى الانحراف من الإيجاب إلى السلب هو 7 وحدات ، ويوضح العمود 2 أن إجمالي الربح لمثل هذا الإنتاج يساوي 1,550 دولار مما يوضح أن إجمالي الربح يزيد بمقدار 200 دولار في حالة زيادة الإنتاج من 5 إلى 7 وحدات . ومن ثم يمكننا القول بأنه إذا قام مديرو هذه الشركة باختيار نوع الإنتاج الذي يحقق أعلى متوسط ربح ، فإن هذا يعني تضحيتهم بنحو 200 دولاراً يومياً من الأرباح التي كان يمكن أن تحققها الشركة في حالة اختيارهم لنوع الإنتاج الذي يميل ربحه الحدي إلى الانحراف من الإيجاب إلى السلب.

ويجدر بنا محاولة فهم العلاقة القائمة بين القيمة الحدية والمتوسطة : كلما كانت القيمة الحدية هي التي تمثل ما يطرأ على الإجمالي من تغيير ، لذا فمن الطبيعي أن يزداد متوسط القيمة إذا كانت الحدية هي الأعلى ، وأن ينخفض متوسط القيمة إذا كانت القيمة الحدية هي الأدنى . ويوضح الجدول

(2.2) جميع هذه الاحتمالات : ففي الوحدات الخمسة الأولي من الإنتاج يرتفع الربح الحدي عن متوسط الربح حيث أن الأرباح الناجمة عن الوحدات الإضافية يكون أعلى من متوسط الربح ، وهو الأمر الذي يؤدي إلى رفع متوسط الربح مع زيادة الإنتاج . ويحدث العكس في الوحدات الخمسة التالية من الإنتاج ، حيث يكون الربح الحدي أدنى من متوسط الربح ، وكلما زاد الإنتاج بمقدار وحدة إضافية ، كلما انخفض الربح الحدي عن متوسط الربح ، وهو الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض متوسط الربح مع زيادة الإنتاج .

العلاقة بين إجمالي القيمة ، والقيمة الحدية ، ومتوسط القيمة

ولفهم أكثر وضوحا للعلاقة القائمة بين إجمالي القيمة والقيمة الحدية ومتوسط القيمة ، علينا مراجعة الشكل (2.2) الذي يعرض العلاقة بين إجمالي الربح ومتوسط الربح والربح الحدي لمؤسسة Roland من ناحية وإنتاجها من ناحية أخري . فمن الواضح أن العلاقة بين الإنتاج والربح في هذه الحالة هي نفس العلاقة المبينة بالجدول (2.2) ، والفرق الوحيد أنه بدلا من استخدام أرقام بعينها لتحديد الإنتاج أو الربح سنقوم باستخدام بعض الرموز مثل Q_0 و Q_1 لمستويات الإنتاج المختلفة . والرمز π_0 لمستويات الربح . ولا تقتصر صلاحية هذه النتائج على مجموعة من القيم الرقمية دون غيرها ، بل أنها ذات نفع عام . ولعل أول شيء ينبغي علينا ملاحظته هو أن الشكل (2.2) يحتوي على تجزئين : الرسم البياني A يوضح العلاقة بين إجمالي الربح والإنتاج ، بينما الرسم البياني B يوضح العلاقة بين متوسط الربح والربح الحدي من ناحية والإنتاج من ناحية أخري . كما نلاحظ أن المنظور الأفقي للرسم البياني A مطابق تماماً لنظيره في الرسم البياني B ، وهو الأمر الذي يجعل مقداراً بعينه من الإنتاج (مثل Q_0) على بعد متساو من نقطة الأصل في كل من الرسمين البيانيين (A و B) .

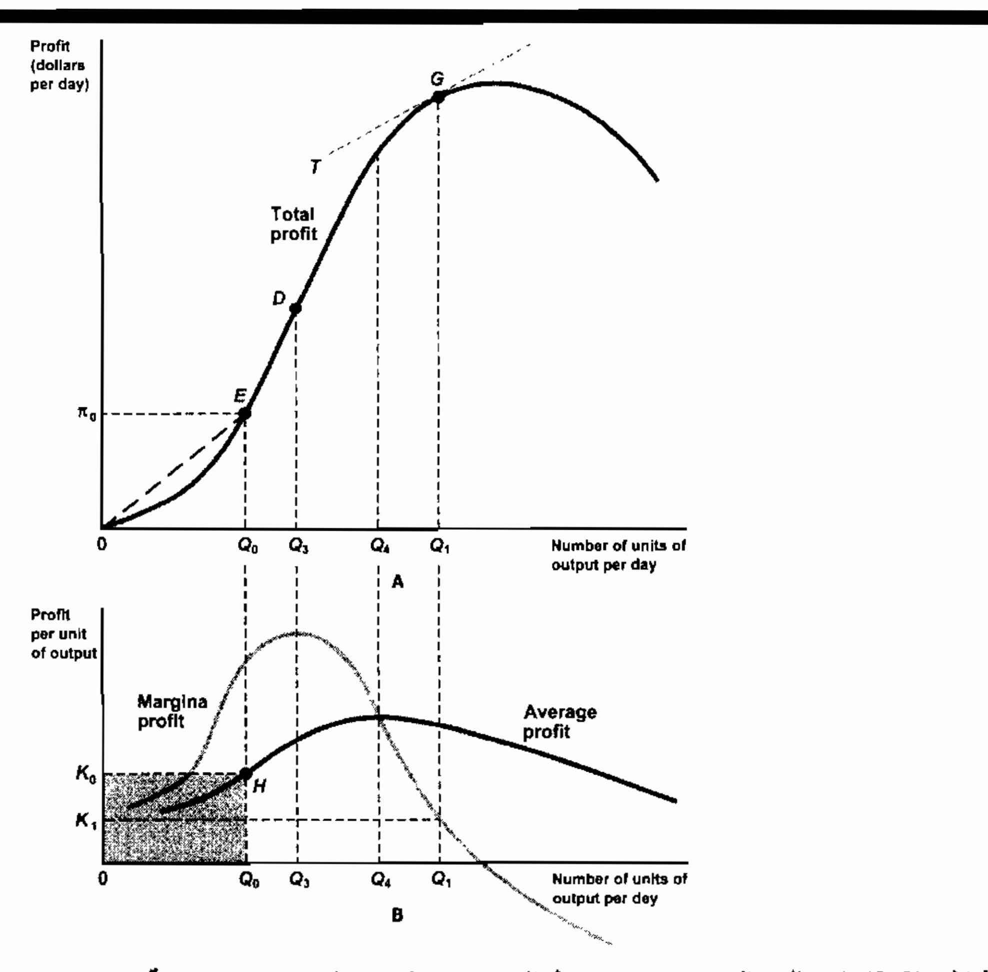
ومن الناحية العملية يندر أن نتعامل مباشرة بالعلاقات بين : (1) إجمالي الربح والإنتاج ، (2) متوسط الربح والإنتاج ، وذلك لسهولة اشتقاق العلاقة الثانية من العلاقة الأولي . ويمكن التحقق من ذلك بتطبيق هذا المبدأ على أي نوع من الإنتاج بعينه مثل Q_0 حيث نجد أن متوسط الربح في هذه الحالة يساوي ميل الشعاع المستقيم من نقطة الأصل إلى النقطة E ، وهي نفس النقطة على منحنى إجمالي الإنتاج المناظرة لنوع الإنتاج Q_0 . وللدلالة على ذلك يمكننا ملاحظة أن متوسط الربح لهذا المستوي من الإنتاج يساوي π_0 / Q_0 حيث π_0 هو مستوي إجمالي الربح إذا كان الإنتاج هو Q_0 . ولما كان ميل المستقيم يساوي المسافة الرأسية بين نقطتين على المستقيم مقسوما على المسافة الأفقية بينهما ، فإن ميل المستقيم من نقطة الأصل إلى النقطة E يساوي π_0 / Q_0 .[1] وهكذا فإن ميل المستقيم $0E$ يساوي متوسط الربح لهذا الإنتاج - وبعبارة أخري ، نجد أن K_0 في الرسم B من الشكل (2.2) مساو لميل المستقيم $0E$. وللتثبت من علاقة بين متوسط الربح والإنتاج بناء على العلاقة بين إجمالي الربح والإنتاج يمكننا معاودة تطبيق هذه القاعدة على جميع مستويات الإنتاج وليس على Q_0 فقط . هذا ويعرض الرسم B منحنى متوسط الربح الناتج عن هذه المعادلة .

أما إذا اتجهنا إلى الرسم B لتحديد العلاقة بين الربح الحدي والإنتاج نجد أنه من السهل استنتاجها من العلاقة بين إجمالي الربح والإنتاج - وهي مبينة بالرسم A . ولنأخذ مثلا الإنتاج Q_1 حيث نجد أن الربح الحدي لهذا الإنتاج يساوي ميل مماس منحنى إجمالي الربح (في الرسم A) عند النقطة التي يكون فيها الإنتاج Q_1 . وبعبارة أخرى فإن الربح الحدي يساوي ميل الخط المستقيم T في الشكل (2.2) ، وهو مماس منحنى إجمالي الربح عند النقطة G. وأقل ما يمكننا عمله للتحقق من ذلك هو النظر إلى الشكل(2.3) الذي يمدنا بصورة مبكرة لمنحني الربح بمنطقة الجوار للنقطة G .

نعود فنذكر أن الربح الحدي هو الربح الناشئ عن زيادة صغيرة في الإنتاج (بمقدار وحدة واحدة) . فإذا زاد الإنتاج من Q_1 إلى Q_2 ، يزداد إجمالي الربح من π_1 إلى π_2 ، كما نري في الشكل (2.3) . وعليه فإن الربح الإضافي لكل وحدة من الإنتاج يساوي $(\pi_2 - \pi_1) \div (Q_2 - Q_1)$ وهو ميل المستقيم GK . إلا أن مثل هذه الزيادة في الإنتاج تعد ضخمة للغاية . لذا نحاول افتراض قيماً بتخفيض الإنتاج منQ_2 حتى يقترب إلى Q_1. مع التركيز على محاولة جعل القيمة الجديدة لـ Q_2 هي Q'_2 . فإذا زاد الإنتاج من Q_1 إلى Q'_2 ، فإن الربح الفائض عن كل وحدة من الإنتاج يساوي $(Q'_2 - Q_1) \div (\pi'_2 - \pi_1)$ ، وهو ميل المستقيم GL . أما إذا قمنا بمواصلة تخفيض الإنتاج من Q_2 حتى تصبح المسافة بين Q_1 و Q_2 صغيرة جدا ، فإن ميل المماس (المستقيم T) عند النقطة G يصبح مقياساً دقيقاً $(Q_2 - Q_1) \div (\pi_2 - \pi_1)$. فإذا ما بلغنا نهاية التغيرات الممكن إجراءها في الإنتاج في منطقة جوار صغيرة جدا حول Q_1 ، نجد أن ميل المماس هو الربح الحدي - ويكون هذا الميل مساو لـ K_1 في الرسم B من

[1] المسافة الرأسية بين نقطة الأصل والنقطة E تساوي π_0 ،والمسافة الأفقية بين هاتين النقطتين تساوي Q_0 . وهكذا فإن المسافة الرأسية مقسومة على المسافة الأفقية تساوي π_0 / Q_0 .

الشكل (2.2) . وللتثبت من العلاقة بين الربح الحدي والإنتاج بناءا على العلاقة بين إجمالي الربح والإنتاج يمكننا معاودة تطبيق هذه القاعدة على جميع مستويات الإنتاج وليس على Q_1 فقط . هذا ويعرض الرسم B في شكل (2.2) منحنى الربح الحدي الناتج عن هذه المعادلة .



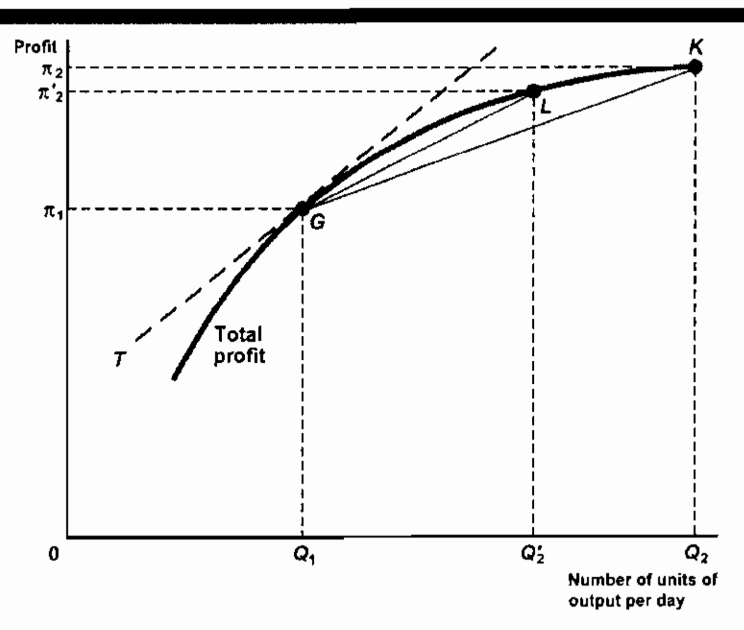
شكل (2.2) إجمالي الربح ، ومتوسط الربح ، والربح الحدي ، مؤسسة Roland : يمكن اشتقاق منحنى متوسط الربح ومنحنى الربح الحدي في الرسم B هندسياً من منحنى إجمالي الربح في الرسم A .

وربما يتوفر لدينا منحنى متوسط الربح كذلك الموضح في الرسم B. فإذا أردنا اشتقاق المنحنى الثاني من المنحنى الأول علينا بملاحظة أن إجمالي الربح يساوي متوسط الربح مضروبا في الإنتاج . فإذا كان الإنتاج يساوي Q_0 يكون إجمالي الربح مساو لـ K_0 مضروبا في Q_0 ، وهي منطقة المستطيل المظلل OK_0HQ_0 في الرسم B . أي أن π_0 في الرسم A تساوي مساحة المستطيل OK_0HQ_0 في الرسم B. أما إذا أردنا اشتقاق العلاقة بين إجمالي الربح والإنتاج من العلاقة بين متوسط الربح والإنتاج فعلينا بمعاودة هذه القاعدة على جميع مستويات الإنتاج ، حيث نلاحظ وجود تناظر لمنطقة المستطيل هذه مع كل من مستويات الإنتاج المختلفة وليس Q_0 فقط . هذا ويعرض الرسم A منحنى إجمالي الربح الناتج عن هذه المعادلة.

هذا وينبغي التأكيد على أمرين آخرين متعلقين بمنحنيات الربح الإجمالي والمتوسط والحدي المبينة بالشكل (2.2) :

أولاً : يوضح الرسم A لأول وهلة أن الربح الحدي يأخذ في الارتفاع مع تزايد الإنتاج من صفر إلى Q_3 وأنه ينخفض مع تزايد الإنتاج أكثر فأكثر . تري ما سبب وضوح هذا في الرسم A ؟ يرجع السبب في ذلك إلى أن ميل منحنى إجمالي الربح يزيد كلما اتجهنا من نقطة الأصل إلى النقطة D . وبعبارة أخري ، نجد أن الخطوط المرسومة بمماس منحنى إجمالي الربح تصبح أكثر انحصاراً كلما اتجهنا من نقطة الأصل إلى النقطة D . فإنه من الطبيعي أن يزيد الميل مع تزايد الإنتاج من صفر إلى Q_3 ، وإلى اليمين من النقطة D ، نجد أن ميل منحنى إجمالي الربح يأخذ في الانخفاض مع تزايد الإنتاج ، حيث أن الخطوط المرسومة بمماس منحنى إجمالي الربح تصبح أقل انحصارا كلما اتجهنا يمين النقطة D ولما كان الربح الحدي يساوي ميل هذا المماس لذا فإنه من الطبيعي أن ينخفض عند زيادة الإنتاج أكثر من Q_3 .

ثانيا : يؤكد الرسم B في الشكل (2.2) تلك القاعدة السابق ذكرها ، وهي أن منحنى متوسط الربح يأخذ في الارتفاع إذا كان أدنى مـن منحنى الربح الحدي ، وأنه يأخذ في الانخفاض إذا كان أعلى منه . كما نلاحظ أن منحنى متوسط الربح يكون أدنى من منحنى الربـح الحـدي عنـد مستويات الإنتاج التي تقل عن Q_4 ، وهكذا يأخذ الربح الحدي في رفع متوسط الربح إلى أعلى ، مما يترتب عليه ارتفاع منحنى متوسط الربـح . وعلى العكس من ذلك يكون منحنى متوسط الربح أعلى من منحنى الربح الحدي عند مستويات الإنتاج الأعلى من Q_4 . وهكذا يـأخذ الربـح الحدي في جذب متوسط الربح إلى أدنى ، مما يترتب عليه انخفاض منحنى متوسط الربح .



شكل (2.3) الربح الحدي يساوي ميل مماس منحنى إجمالي الربح : تصبح المسافة بيـن Q_1 و Q_2 صغيرة للغاية ويصبح ميل المستقيم T تعبيراً ممتازاً عن $(\pi_2 - \pi_1) / (Q_2 - Q_1)$.

مفهوم الاشتقاق في الدوال الرياضية

عند الحديث عن مؤسسة Roland ، قمنا باستخدام الجدول (2.2) - الذي يوضح العلاقة بين إنتاج الشركة وأرباحها - وذلك بغرض الوقـوف على مستوى الإنتاج الذي يحقق أعلى أرباح ممكنة . إلا أن مثل هذه الجداول عادة ما تكون معقدة وغير دقيقة ، مما يجعلها غير صالحة للاسـتخدام لغرض مثل هذا . ومن ثم فإننا نقوم باستخدام المعادلات التي توضح العلاقة بين المتغير الذي نسعى إلى معظمته (أي الربح) ، والمتغير أو المتغـيرات الواقعة تحت سيطرة صانع القرار (أي الإنتاج) . وبفضل هذه المعادلات ، يمكننا الاستعانة بمفاهيم وتقنيات علم التفاضل من أجل التوصل إلى الحلول المثلى للمشكلات التي يواجهها صانع القرار .

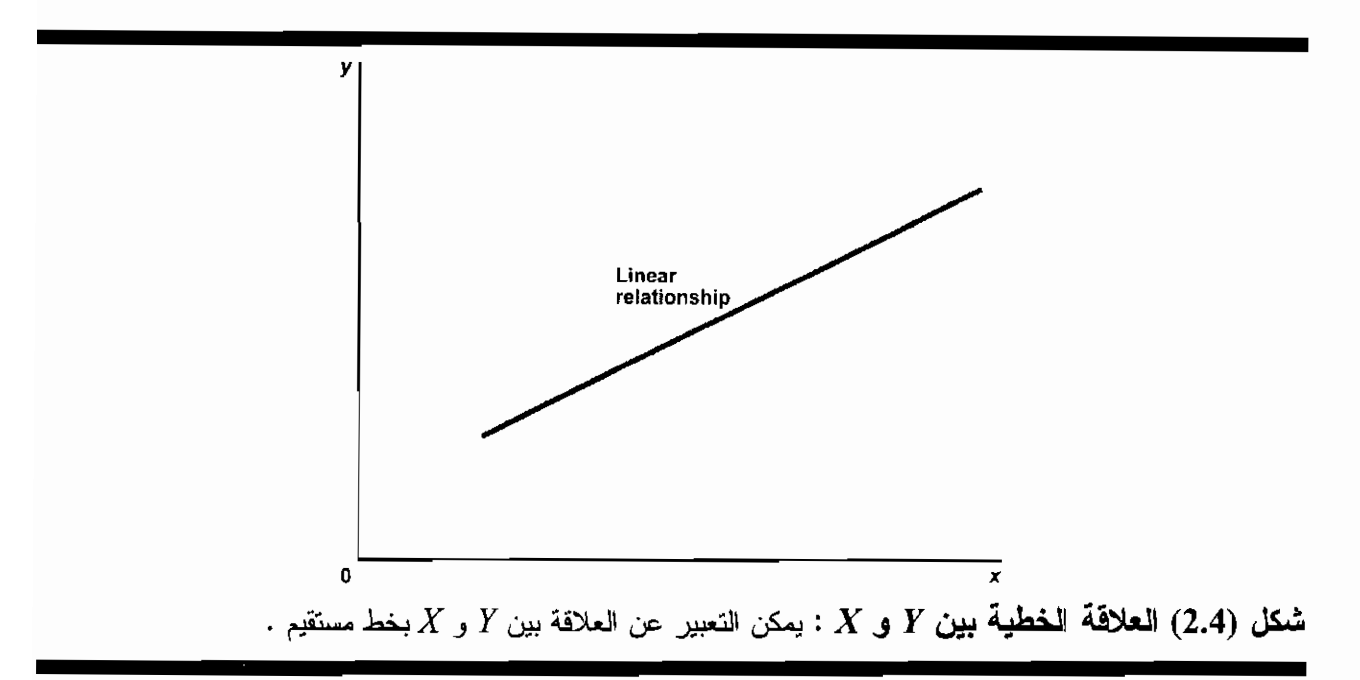
سبق وأن عرّفنا القيمة الحدية بأنها معدل التغير في قيمة متغير تابع نتيجة لما يطرأ على المتغير المستقل من تغيير بمقدار وحدة واحدة . فإذا كانت Y هي المتغير التابع ، و X هي المتغير المستقل ، فإن هذه العلاقة يعبر عنها رياضياً :

$$Y = f(X), \qquad (2.3)$$

وذلك طبقا لما هو موضح في المعادلة (2.1) . وباستخدام Δ (تسمى " دلتا " delta) لتحديد التغير ، يمكننا التعبير عن التغير الحادث في المتغـير المستقل بالرمز ΔX ، وعن التغير الحادث في المتغير التابع بالرمز ΔY . وبناءاً على ذلك يمكن تقدير القيمة الحدية لـ Y كما يلي :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y \text{ التغير في}}{X \text{ التغير في}}$$

وعلى سبيل المثال : إذا أردت زيادة X بمقدار وحدتين إلى زيادة Y بمقدار وحدة واحدة تكون $\Delta X = 2$ ، $\Delta Y = 1$ أي أن القيمـــة الحديـــة لـــ Y تساوي ½ تقريباً ، وأن المتغير التابع Y يزداد بنحو ½ في حالة المتغير المستقل X بمقدار 1 .[2]



شكل (2.4) العلاقة الخطية بين Y و X : يمكن التعبير عن العلاقة بين Y و X بخط مستقيم .

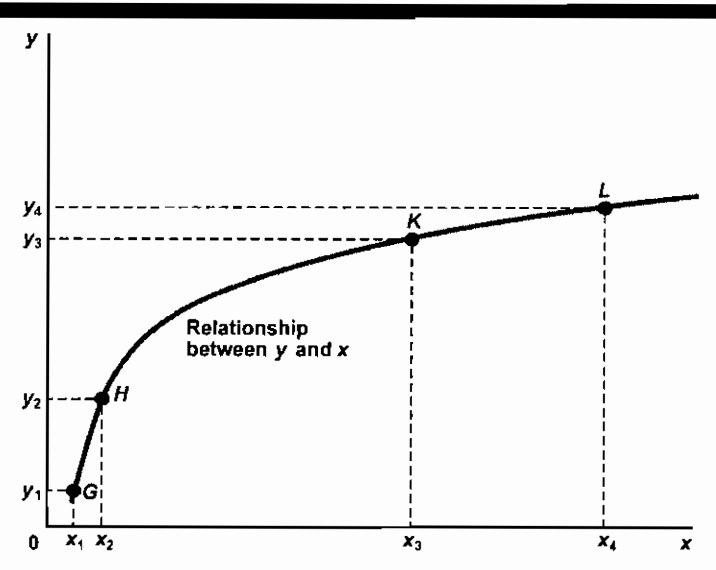
هذا ويتم التعبير عن العلاقة بين X و Y في شكل خط مستقيم - كما هو الحال في الشكل (2.4) حتى تكون قيمة $\Delta Y / \Delta X$ ثابتـــة . وللدلالة على ذلك ، يمكننا الرجوع إلى العلاقة بين X و Y في الشكل (2.5) . ففي حالة حدوث تحرك من النقطة G إلى النقطة H ، فإنه يحـــدث تغير صغير نسبيا في X (من X_1 إلى X_2) بمصاحبة تغيير كبير في Y (من Y_1 إلى Y_2). وهكذا فإن قيمة $\Delta Y / \Delta X$ بين النقطتين G و H تساوي : $(Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1)$ وهي قيمة كبيرة نسبياً . أما إذا حدث تحرك من النقطة K إلى النقطة L ، فإنه يحدث تغير كبـــير نســـبيا في X (مـــن X_3 إلى X_4) ، بمصاحبة تغير صغير في Y (من Y_3 إلى Y_4) . وعليه فإن قيمة $\Delta Y / \Delta X$ بين النقطتين K و L تساوي $(Y_4 - Y_3) / (X_4 - X_3)$ وهي قيمة صغيرة نسبياً . وترتبط قيمة $\Delta Y / \Delta X$ بمدى انحدار أو استواء المنحنى في الشكل (2.5) . حيث نجد أن المنحنى يميـــل للانحـــدار نسبيا بين النقطتين G و H ، الأمر الذي يعني حدوث تغير كبير في Y نتيجة لتغير صغير في X ، ولذلك تكون $\Delta Y / \Delta X$ كبيرة نسبيا . ونجـد أن المنحنى يأخذ في الاستواء بين النقطتين K و L ، مما يعني حدوث تغيير صغير في Y نتيجة لتغير كبير في X . وعليه تكون $\Delta Y / \Delta X$ صغيرة نسبياً.

ويمكن تعريف مشتقة Y بالنسبة إلى X بأنها نهاية $\Delta Y / \Delta X$ عند اقتراب ΔX من الصفر . وحيث أننا نشير إلى المشتقة Y بالنســـبة إلى X بـــ dY / dX ، لذا فإنه يمكن إعادة صياغة هذا التعريف على النحو التالي :

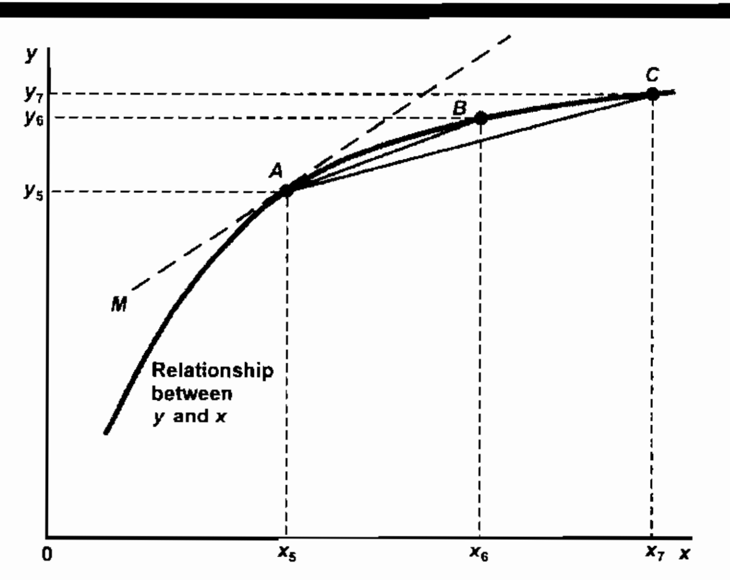
$$\frac{dY}{dY} = \underset{\Delta X \to 0}{\text{نهايـــة}} \frac{\Delta Y}{\Delta X} \qquad (2.5)$$

ويمكن قراءة هذه المعادلة هكذا : " مشتقة Y بالنسبة إلى X تساوي نهاية النسبة $\Delta Y / \Delta X$ عندما تؤول ΔX إلى الصفر " . يمكن فهم المقصـــود بلفظة نهاية بالنظر إلى الدالة $(X - 2)$. فما هي نهاية هذه الدالة عندما تؤول X إلى 2 ؟ من الواضح أنه كلما اقتربت X مـــن 2 كلمـــا اقـــتربت $(X - 2)$ من الصفر . وما هي نهاية هذه الدالة عندما تؤول X إلى الصفر ؟ من الواضح أنه كلما اقتربت X من الصفر كلما اقتربت $(X - 2)$ مـــن -2 .

[2] لماذا نقول أن Y تزداد بما يقرب من النصف وليس بمقدار النصف تماماً ؟ السبب في ذلك هو ان Y قد لا تكون مرتبطة خطيا مع X . وسترد الإشارة إلى هذا الموضوع بشكل أكثر تفصيلاً في الفقرة التالية من النص .



شكل (2.5) كيف تتباين قيمة ΔX / ΔY بناء على انحدار أو استواء العلاقة بين Y و X : تكـون ΔY / ΔX كبيرة بين النقطتين G و H نتيجة لانحدار المنحنى ، تكون ΔX / ΔY صغيرة بين النقطتين L و K نتيجة لاستواء المنحنى .



شكل (2.6) المشتقة هي ميل المنحنى : عندما تكون X تساوي X_5 فإن مشتقة Y بالنسبة إلـــى X تســاوي ميــل المستقيم M ، وهو المماس للمنحنى عند النقطة A .

وبالرسم البياني ، نجد أن المشتقة Y بالنسبة إلى X تساوي ميل المنحنى الذي تظهر عليه (على المحور الرأسي) كدالة في X (علـــى المحـــور الأفقي) . وللدلالة على ذلك ، افترض أننا نرغب في إيجاد قيمة المشتقة Y بالنسبة إلى X عندما X تساوي X_5 في الشكل (2.6) . يمكننا الاســتعانة بأحد المقاييس التقريبية وهو قيمة ΔX / ΔY عند حدوث تحرك من النقطة A إلى النقطة C ، وهذا المقياس = $(Y_7 - Y_5) \div (X_7 - X_5)$ ، وهو ميل المستقيم AC . إلا أنه مقياس أفضل ، ويتمثل في قيمة ΔX / ΔY عند حدوث تحرك من النقطة A إلى النقطة B وهذا المقياس يســـاوي $(Y_6 - Y_5) \div (X_6 - X_5)$ ، وهو ميل المستقيم AB . ترى ما الذي يجعل المقياس الثاني أفضل من الأول ؟ السبب هو أن المسافة بين النقطتـــين A و B أقصر من المسافة بين النقطتين A و C . والذي نريد إيجاده هو قيمة ΔX / ΔY عندما تكون ΔX أصغر ما يمكن . ومن الواضح - عنـــد النهاية - أنه مع اقتراب ΔX من الصفر ، فإن النسبة ΔX / ΔY تساوي ميل المستقيم M وهو المرسوم مماسا للمنحنى عند النقطة A .

كيفية إيجاد المشتقة الأولى

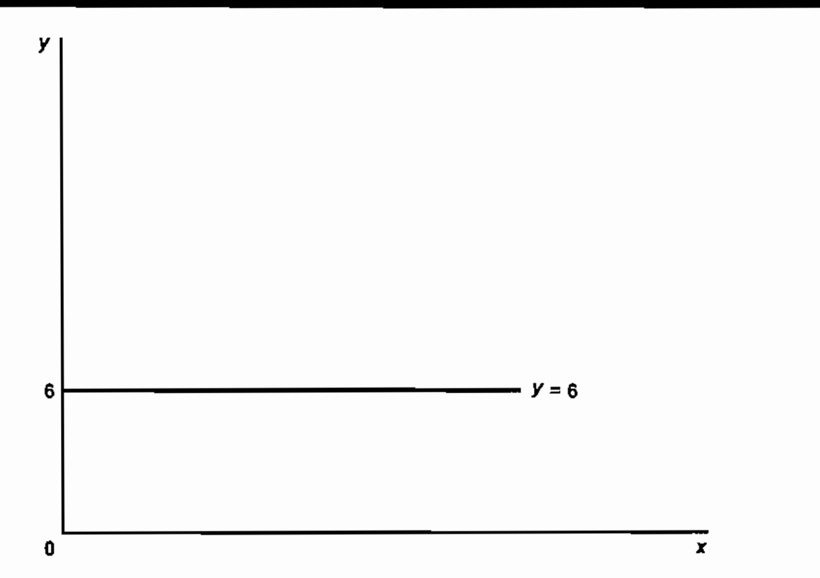
إن المديرين أمثال السيد John Welch دائماً ما يرغبون في معرفة أفضل الطرق التي تساعدهم في الوصول بمستوي الأداء في شـركاتهم إلى الأمثلية . فإذا افترضنا أن Y هي أحد مقاييس الأداء داخل الشركة ، وأن X هي أحد المتغيرات التي يتمتع المدير بالتحكم فيها ، فإنه من الطبيعـي أن يرغب المدير في معرفة قيمة X التي ستؤدي بدورها إلى معظمة Y . هذا وسوف نري في الأجزاء التالية من هذا الفصل أهمية التعرف على مشـتقة Y بالنسبة لـ X ، بينما يقتصر دور هذا القسم على تعلم كيفية إيجاد المشتقة .

•تفاضل الثوابت :

إذا كان المتغير التابع Y ثابتاً ، فإن مشتقته بالنسبة إلى X تساوي صفر دائما ، أي أنه إذا كانت $Y = a$ (عندما يكون a ثابتاً) ، فإن:

$$\frac{dY}{dX} = 0 \qquad (2.6)$$

مثال : وبفرض أن $Y = 6$ كما هو مبين بالشكل (2.7) . فإن قيمة Y لا تتغير بينما X تتغير ، لذا فإن dY / dX تساوي صفر دائماً . كما يمكـن التعبير عن ذلك هندسيا ، حيث ذكرنا فيما سبق أن dY / dX تساوي ميل المنحني الذي تظهر فيه Y كدالة في X وكما هو واضـح في الشـكل (2.7) نجد أن هذا الميل يساوي صفر ، أي أن dY / dX تساوي صفر دائما .



شكل (2.7) حالة $Y = 6$: في حالة عندما تكون dY / dX تساوي صفر ، حيث أن ميل هذا المستقيم الأفقي يسـاوي صفر .

•تفاضل الدوال الأسّية :

يمكن التعبير عن المشتقة العليا (الأسّية) كما يلي : $Y = aX^b$.

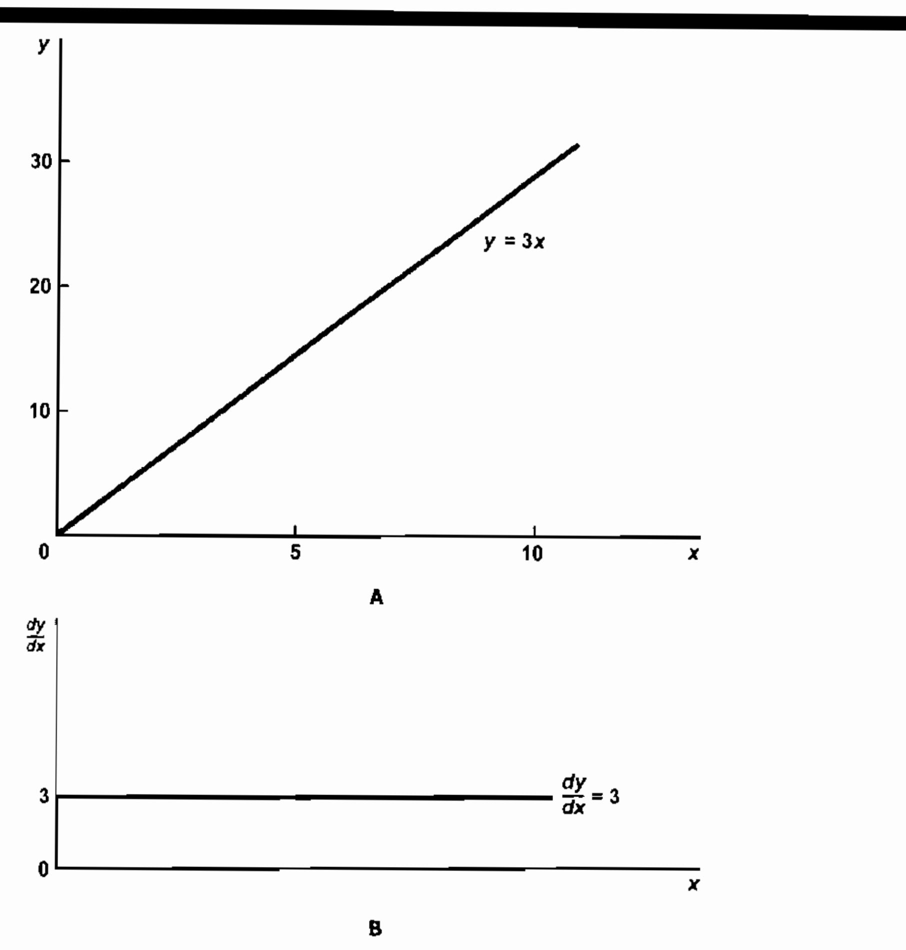
حيث a و b ثوابت ، فإذا كانت العلاقة بين X و Y من هذا النوع تكون مشتقة Y بالنسبة إلى X تساوي الثـابت a مضروبـاً في قيمـة الأس b مضروباً في المتغير X المرفوع إلى الأس $b - 1$:

$$\frac{dY}{dX} = b \cdot a \cdot X^{b-1} \qquad (2.7)$$

مثال : بفرض أن $Y = 3X$ الموضحة بيانيا في الرسم A بالشكل (2.8) وباستخدام المعادلة (2.7) ، نجد أنه :

$$\frac{dY}{dX} = 1 \cdot 3 \cdot X^0 = 3,$$

وبما أن $a = 3$ ، و $b = 1$. لذا فإن قيمة dY / dX [الموضحة بيانيا في الرسم B من الشكل (2.8)] هي 3 ، بغض النظر عن قيمة X . كما نتذكر ما ورد في القسم السابق أن dY / dX تساوي ميل المنحني الذي تظهر فيه Y كدالة في X . وفي هذه الحالة يكون المنحني عبارة عن خط مستقيم - كما هو موضح في الشكل (2.7) .

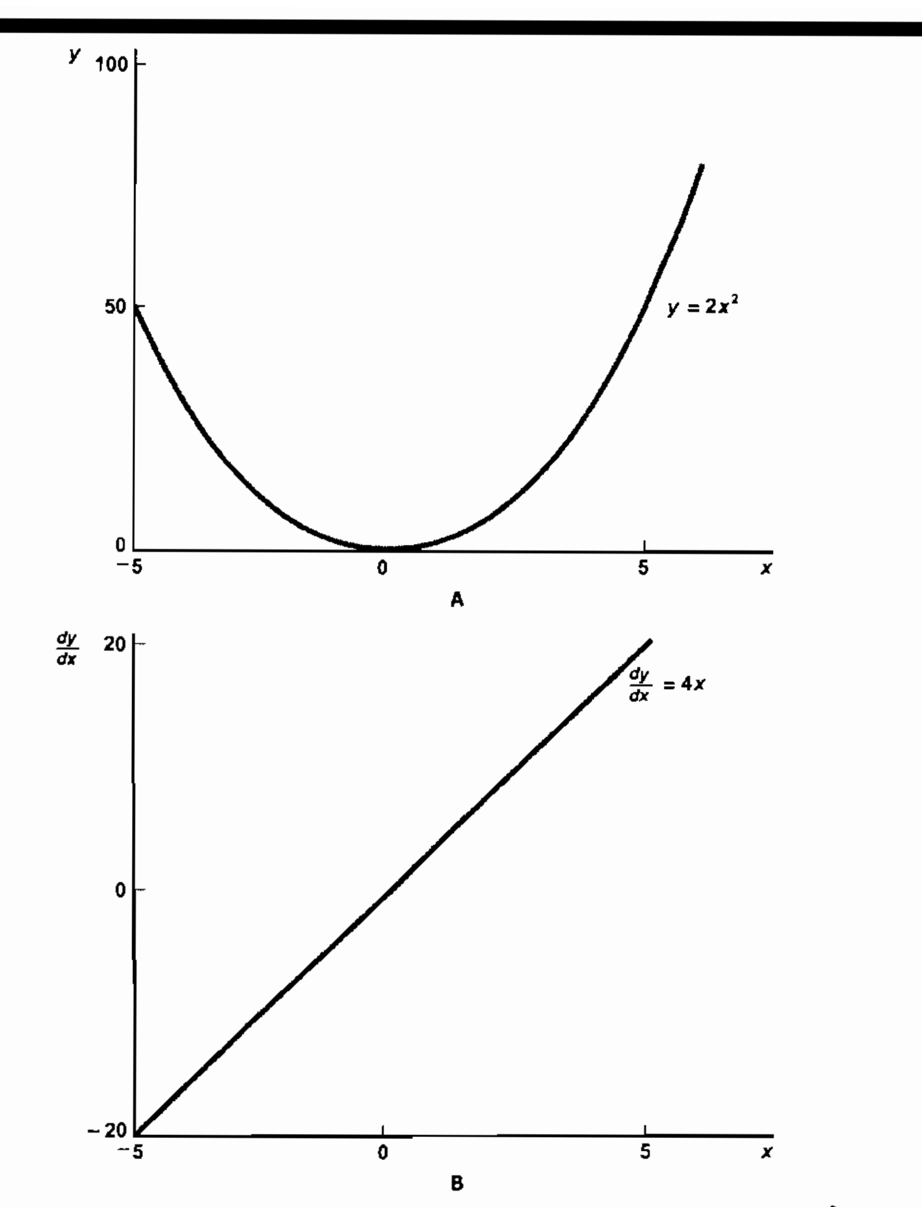


شكل (2.8) حالة $Y = 3X$: في هذه الحالة تكون dY / dX تساوي 3 ، حيث أن ميل هذا المستقيم في الرسم A يساوي 3 .

مثال : بفرض أن $Y = 2X^2$ وهو الأمر الموضح بيانيا في الرسم A بالشكل (2.9) وبتطبيق المعادلة (2.7) ، نجد أن :

$$\frac{dY}{dX} = 2 \cdot 2 \cdot X^1 = 4X,$$

حيث أن $a = 2$ ، و $b = 2$. وعليه فإن قيمة dY / dX [الموضحة بيانيا في الرسم B بالشكل (2.9)] تتناسب مع X وكما هو متوقع ، نجد أن dY / dX سالبة عندما يكون ميل المنحني في الرسم A سالباً ، وأن يكون موجبا عندما يكون نفس الميل موجباً والسبب في ذلك - كما أكدنا مراراً وتكراراً - هو أن dY / dX تساوي ميل هذا المنحني .



شكل (2.9) حالة $Y = 2X^2$: في هذه الحالة تكون $dY / dX = 4X$ ، حيث أن ميل المنحنى في الرسم A يســاوي $4X$.

•تفاضل المجموع والفروق :

بفرض أن U و W هما متغيران تابعان لـ X أي أن: $U = g(X)$ & $W = h(X)$.

وتشير g إلى العلاقة الدالية بين U و X كما تشير h إلى العلاقة بين W و X . وبفرض أيضاً أن : $Y = U + W$.

أي أن Y هي مجموع U و W . وفي هذه الحالة تكون مشتقة Y بالنسبة إلى X مساوية لمجموع مشتقات هذه الحدود كل على حدى :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dU}{dX} + \frac{dW}{dX} \qquad (2.8)$$

أما إذا كانت : $Y = U - W$.

فإن مشتقة Y بالنسبة إلى X تساوي الفرق بين مشتقات تلك الحدود كل على حده :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dU}{dX} - \frac{dW}{dX} \qquad (2.9)$$

مثال : وبفرض أن : $U = g(X) = 3X^3$

& $W = h(X) = 4X^2$

فإن : $Y = U + W = 3X^3 + 4X^2$

$$\frac{dY}{dX} = 9X^2 + 8X \qquad (2.10)$$

ولفهم السبب في ذلك ، علينا بمراجعة المعادلة (2.8) حيث نجد أن :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dU}{dX} + \frac{dW}{dX} \qquad (2.11)$$

وبتطبيق المعادلة (2.7) يصبح :

$$\frac{dU}{dX} = 9X^2; \ \frac{dW}{dX} = 8X.$$

وبالتعويض عن قيمة هذه المشتقات في المعادلة (2.11) ، تنتج المعادلة (2.10)

مثال : بفرض أن : $Y = U - W$ ، حيث $U = 8X^2$ ، و $W = 9X$. فإن :

$$\frac{dY}{dX} = 16X - 9,$$

وطبقاً للمعادلة (2.9) ، وبتطبيق المعادلة (2.7) فإن :

$$\frac{dU}{dX} = 16X; \ \frac{dW}{dX} = 9$$

♦الدوال متعددة الحدود

•تفاضل حاصل الضرب :

إن مشتقة حاصل ضرب حدين تساوي مجموع (الحد الأول مضروبا في مشتقة الحد الثاني زائد الحد الثاني مضروباً في مشتقة الحد الأول) . وعليه ، فإذا كانت : $Y = U . W$ ، فإن :

$$\frac{dY}{dX} = U \cdot \frac{dW}{dX} + W \cdot \frac{dU}{dX} \qquad (2.12)$$

مثال : إذا كانت $Y = 6X(3 - X^2)$ وبوضع : $U = 6X$ و $W = 3 - X^2$ فإن :

$$\frac{dY}{dX} = 6X\left(\frac{dW}{dX}\right) + \left(3 - X^2\right)\left(\frac{dU}{dX}\right)$$
$$= 6X(-2X) + \left(3 - X^2\right)(6)$$
$$= -12X^2 + 18 - 6X^2$$
$$= 18 - 18X^2$$

الحد الأول $(6X)$ مضروباً في مشتقة الحد الثاني $(-2X)$ والناتج يضاف إلى الحد الثاني $(3 - X^2)$ مضروباً في مشتقة الحد الأول (6) . كما هو موضح أعلاه والناتج يكون : $18 - 18X^2$.

•تفاضل خارج القسمة :

إذا كانت $Y = U / W$ فإن مشتقة Y بالنسبة إلى X هي :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{W \cdot \frac{dU}{dX} - U \cdot \frac{dW}{dX}}{W^2} \qquad (2.13)$$

وبعبارة أخرى فإن مشتقة خارج قسمة حدين = حاصل ضرب المقام في مشتقة البسط مطروحاً منه حاصل ضرب البسط في مشتقة المقام - والكل

مقسوما على مربع المقام .

مثال : لنأخذ مسألة إيجاد مشتقة المعادلة :

$$Y = \frac{5X^3}{3-4X}$$

وإذا كانت : $U = 5X^3$ & $W = 3 - 4X$ ، فإن :

$$\frac{dU}{dX} = 15X^2;\ \frac{dW}{dX} = -4$$

وعليه ، فبتطبيق المعادلة (2.13) ينتج أن :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{(3-4X)(15X^2) - 5X^3(-4)}{(3-4X)^2}$$
$$= \frac{45X^2 - 60X^3 + 20X^3}{(3-4X)^2}$$
$$= \frac{45X^2 - 40X^3}{(3-4X)^2}$$

•مشتقة دالة الدالة (قاعدة السلسلة) :[3]

أحياناً ما يعتمد أحد المتغيرات على متغير أخر ، ثم يعتمد هذا الآخر على متغير ثالث .

فمثلاً إذا كانت : $Y = f(W)$ & $W = g(X)$.

فإن مشتقة Y بالنسبة إلى X في هذه الحالة تكون :

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dY}{dW}\cdot\frac{dW}{dX} \qquad (2.14)$$

أي أن إيجاد هذه المشتقة يتطلب إيجاد مشتقة Y بالنسبة إلى W مضروبة في مشتقة W بالنسبة إلى X .

مثال : بفرض أن : $Y = 4W + W^3$ ، و $W = 3X^2$. ولإيجاد قيمة dY/dX يجب إيجاد قيمة dY/dW ، وأيضاً dW/dX كما يلي :

$$\frac{dY}{dW} = 4 + 3W^2$$
$$= 4 + 3(3X^2)^2$$
$$= 4 + 27X^4$$
$$\frac{dW}{dX} = 6X$$

وأخيراً نضرب dY/dW في dW/dX لإيجاد قيمة dY/dX :

$$\frac{dY}{dX} = (4 + 27X^4)(6X)$$
$$= 24X + 162X^5$$

[3] يمكن المرور على هذا الجزء مرور الكرام دون الإخلال بتسلسل الموضوع .

تخصيص ميزانية الدعاية لمشروب TANG

يعنى المحللون والمديرون بالاستعانة بعلم التفاضل لمساعدتهم في حل كافة أنواع المشكلات التي تواجههم . ولعل أهم الأمثلة على ذلك تلك الدراسة التي قامت بها وكالة الدعاية والإعلان الشهيرة Young and Rubicam لصالح شركة مشروبات TANG ، وهي أحد عملائها من شركات General Foods و TANG هو الاسم التجاري لمشروب البرتقال سريع التحضير . وقد أجرت وكالة Young and Rubicam تلك الدراسة للوقوف على آثار نفقات الدعاية على مبيعات TANG وقد دلت هذه الدراسة على وجود علاقة بين نفقات الدعاية والمبيعات في أثنين من المناطق الهامة وجاءت تلك النتائج على النحو التالي : *

$$S_1 = 10 + 5A_1 - 1.5A_1^2$$
$$S_2 = 12 + 4A_2 - 0.5A_2^2$$

حيث S_1 هي مبيعات TANG (بملايين الدولارات سنوياً) في المنطقة الأولى ، S_2 هي مبيعات الشركة في المنطقة الثانية ، و A_1 هي نفقات الإعلان لمشروب TANG (بملايين الدولارات سنوياً) في المنطقة الأولى ، و A_2 هي نفقات الإعلان في المنطقة الثانية . وكانت وكالة Young and Rubicam ترمي إلى تحديد مقدار المبيعات الإضافية التي يمكن أن يحققها كل دولار تنفقه الوكالة على الإعلان في كل من المنطقتين . وللإجابة على مثل هذا السؤال قامت الوكالة بحساب مشتقة المبيعات بالنسبة لنفقات الإعلان لكل منطقة على حده . وجاءت النتائج على النحو التالي :

$$\frac{dS_1}{dA_1} = 5 - 3A_1$$
$$\frac{dS_2}{dA_2} = 4 - A_2$$

وهكذا فقد جاءت آثار كل دولار تم إنفاقه على الإعلان في كل من المنطقتين مترتبة على مقدار ما تم إنفاقه في الدعاية . وبافتراض أنه قد تم إنفاق 0.5 مليون دولار على الدعاية في المنطقة الأولى ، و 1 مليون دولار في المنطقة الثانية ، فإن :

$$\frac{dS_1}{dA_1} = 5 - 3(0.5) = 3.5$$
$$\frac{dS_2}{dA_2} = 4 - 1 = 3$$

وعليه ، نجد أن كل دولار تم إنفاقه على الدعاية قد حقق عائد من المبيعات الإضافية بمقدار 3.50 دولار في المنطقة الأولى ، و 3.00 دولار فقط في المنطقة الثانية . وبناء على هذه النتائج طرحت وكالة Young and Rubicam عدة توصيات لشركة General Foods تتعلق بتخصيص ميزانية الدعاية بمشروب TANG تبعا لكل منطقة على حده . حيث أوصت الوكالة على نحو خاص بأنه إذا كانت General Foods ترغب في زيادة إجمالي مبيعات TANG ، فإنه يتحتم عليها إنفاق المزيد من المال على الدعاية في المنطقة الأولى ، ومقدارا أقل في المنطقة الثانية . ولا يعني هذا زيادة في إجمالي ميزانية General Foods للدعاية، حيث أن تخفيض النفقات الإضافية للدعاية في المنطقة الثانية ستعوض عن النفقات الإضافية للدعاية في المنطقة الأولى. ترى كيف توصلت وكالة الدعاية إلى مثل هذا الاستنتاج . لقد تجلت لهم حقيقة أن كل دولار ينفقونه على الدعاية سيحقق زيادة إضافية في المبيعات في المنطقة الأولى أكبر من تلك الزيادة التي يمكن تحقيقها في المنطقة الثانية ، مما يعني ضرورة القيام بإعادة النظر في تخصيص ميزانية الدعاية . ولفهم هذا الأمر، علينا بالتفكير فيما قد يحدث في حالة إنفاق دولار إضافي على الدعاية في المنطقة الأولى، وما قد يحدث في حالة إنقاص دولار واحد من نفقات الدعاية في المنطقة الثانية. وتكون النتيجة كما هو موضح أعلاه – هي زيادة المبيعات بمقدار 3.50 دولار في المنطقة الأولى، مقابل انخفاضها بمقدار 3.00 دولار في المنطقة الثانية وتكون المحصلة النهائية هي: $3.50 - $3.00 = $0.50 زيادة في إجمالي

المبيعات . وعليه فإذا ما كانت شركة General Foods ترغب في زيادة مبيعات TANG كان من اللازم عليها التوصية بإعادة النظر في تخصيص ميزانية الدعاية لصالح المنطقة الأولى . **

* على الرغم من أن هذه المعادلات هي من النوع الذي استحدثته وكالة Young and Rubicam للدعاية ، إلا أن المعادلات الرقمية تعد صالحة كفروض نظرية . ولا يعد هذا من الأهمية بالمكان في الوقت الحالي ، حيث يقتصر الهدف هنا للملامح العامة لهذه الدراسة التطبيقية ، وما هو دور علم التفاضل ، مع عدم الاهتمام بالأرقام في حد ذاتها . هذا ويشتمل الفصل الخامس على وصف تفصيلي للأساليب الممكن إتباعها لتقدير مثل هذه المعاملات . كذلك يفترض أن يتوقف مقدار المبيعات في كل من المنطقتين على حجم الدعاية في نفس المنطقة .

** F. De Bruicker, J. Quelch, and S. Wart, Cases in Consumer Behavior, 2d ed. (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1986)
وكنا قد قمنا بطرح هذه الدراسة التطبيقية في صورة مبسطة وذلك لأغراض تعليمية بحتة .

الاستعانة بالمشتقات
في معالجة القيم العظمى والصغرى

بعد إيجاد مشتقة Y بالنسبة لـ X يتعين علينا معرفة الطريقة التي تمكننا من تحديد قيمة X التي ستؤدي إلى الوصول بـ Y إلى أعلى أو أدنى قيمة لها . هذا ويتعين علينا أدراك أنه لا تكون هناك نقطة عظمى أو صغرى إلا إذا كان ميل المنحنى الذي تظهر فيه Y على المحور الرأسي ؛ و X على المحور الأفقي مساوياً للصفر . فبفرض أن Y تساوي ربح شركة Monroe و X تساوي مستوى الإنتاج لدى الشركة . إذا كانت العلاقة بين Y و X هي على النحو المبين بالمنحنى في الرسم A من الشكل (2.10) ، فإن القيمة العظمى لـ Y لا تحدث إلاَّ عندما تكون $X = 10$ ، والتي عندها يكون ميل المنحنى يساوي صفر . وبما أن مشتقة Y بالنسبة لـ X تساوي ميل هذا المنحنى ، فإنه من الطبيعي ألاَّ يمكن أن تكون Y قيمة عظمى أو صغرى إلا إذا كانت هذه المشتقة تساوي صفر . وللتحقق من هذا علينا بملاحظة أن العلاقة بين Y و X في الشكل (2.10) هي :

$$Y = -50 + 100X - 5X^2, \qquad (2.15)$$

أي أن :

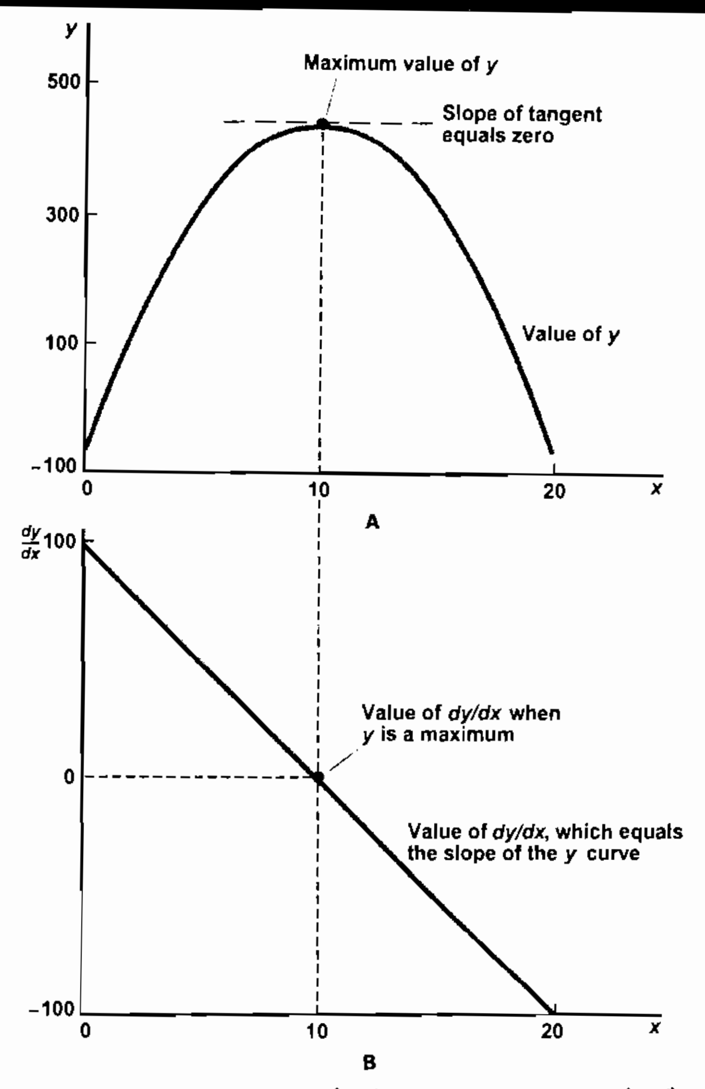
$$\frac{dY}{dX} = 100 - 10X \qquad (2.16)$$

وهكذا ، فإذا كانت هذه المشتقة تساوي صفر ، فإنه :

$$100 - 10X = 0$$
$$X = 10$$

وهذه هي قيمة X عندما تبلغ Y قيمتها العظمى كما سبق وأشرنا أعلاه . وأهم ما يجب معرفته هو أنه لإيجاد قيمة X التي من شأنها الوصول بـ Y إلى أقصى أو أدنى قيمة لها يتحتم إيجاد قيمة X عندما تكون هذه المشتقة تساوي صفر . ويوضح الرسم B في الشكل (2.10) بيانياً أن هذه المشتقة تساوي صفر عندما تبلغ Y قيمتها العظمى . إلا أن الاعتماد على هذه الحقيقة بمفردها – وهي أن هذه المشتقة تساوي صفر – لا يساعدنا على التمييز بين نقطتين على المنحنى ، النقطة التي تبلغ فيها Y قيمتها العظمى ، والنقطة التي تبلغ فيها Y قيمتها الصغرى .

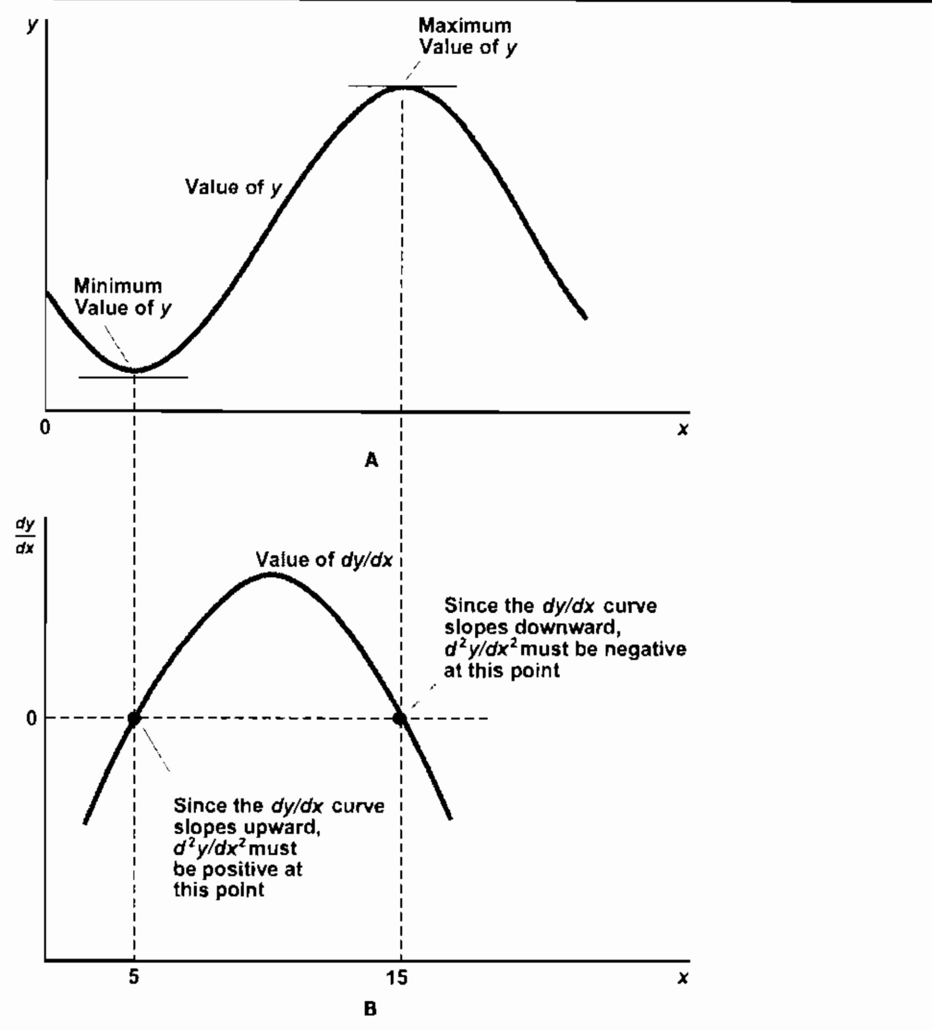
مثال : يوضح الشكل (2.11) أن هذه المشتقة تساوي صفر عندما $X = 5$ وعندما $X = 15$. فعندما $X = 15$ ، تبلغ Y قيمتها العظمى أما عندما $X = 5$ فإن Y تبلغ قيمتها الصغرى . وللتمييز بين القيمة العظمى والقيمة الصغرى يتحتم إيجاد مشتقة Y الثانية بالنسبة لـ X ، التي يشار إليها هكذا : d^2Y/dX^2 ، أي مشتقة dY/dX .



شكل (2.10) قيمة المشتقة الأولى عندما تكون Y قيمة عظمى : عندما $X = 10$ ، فإن dY/dX تساوي صفر .

مثال : يتضح من الشكل (2.10) أن مشتقة Y الثانية بالنسبة لـ X هي مشتقة الدالة في المعادلة (2.16) ، أي أنها تساوي -10 . والمشتقة الثانية هي التي تقيس ميل المنحنى الذي يوضح العلاقة بين dY/dX (المشتقة الأولى) و X . وكما أن المشتقة الأولى (dY/dX) هي التي تقيس ميل منحنى Y في الرسم A بالشكل (2.11) ، فإن المشتقة الثانية (d^2Y/dX^2) هي التي تقيس ميل منحنى dY/dX في الرسم B بالشكل (2.11) . فكما أن المشتقة الأولى هي التي تقيس ميل منحنى إجمالي الربح ، فإن المشتقة الثانية هي التي تقيس ميل منحنى الربح الحدي . ولعل السبب في ما للمشتقة الثانية من أهمية كبرى هو أنها تكون سالبة دائماً عند نقطة القيمة العظمى وموجبة دائما عند نقطة القيمة الصغرى . ولذا فإن كل ما نحتاجه للتمييز بين نقطتي القيمة العظمى والقيمة الصغرى هو تحديد سلب أو إيجاب المشتقة الثانية في كل من النقطتين .

ولفهم السبب في كون المشتقة الثانية سالبة دائما عند نقطة القيمة العظمى وموجبة دائما عند نقطة القيمة الصغرى علينا بالرجوع إلى الشكل (2.11) . عندما تكون المشتقة الثانية سالبة ، فإن هذا يعني أن ميل dY/dX في الرسم B سالب . ولما كانت dY/dX تساوي ميل منحنى Y في الرسم A فإنه من الطبيعي أن ميل منحنى Y ينخفض مع ارتفاع X . ودائما ما تكون الأمور على هذا النحو عند نقطة القيمة العظمى، كما هو الحال عندما تساوي $X = 15$. ومن ناحية أخرى فعندما تكون المشتقة الثانية موجبة فإن هذا يعني أن ميل منحنى dY/dX في الرسم B موجب، أي أن ميل منحنى Y في الرسم A يرتفع مع انخفاض X. ودائما ما تكون الأمور على هذا النحو عند نقطة القيمة الصغرى ، كما هو الحال عندما $X = 5$.



شكل (2.11) استخدام المشتقة الثانية للتمييز بين القيمة العظمى والقيمة الصغرى : عند القيمة العظمى ($X = 15$) تكون d^2Y/dX^2 سالبة ، وعند القيمة الصغرى ($X = 5$) تكون d^2Y/dX^2 موجبة .

مثال : ولإيضاح كيفية الاستعانة بالمشتقات لحل مشكلات القيمة العظمى أو الصغرى ، علينا بافتراض أن العلاقة بين الربح والإنتاج في شركة Kantor هي : $Y = -1 + 9X - 6X^2 + X^3$

حيث Y تساوي الربح السنوي (بملايين الدولارات) ، و X تساوي الإنتاج السنوي (بملايين الوحدات) . وتنطبق هذه المعادلة فقط على قيمة X المساوية لـ 3 أو أقل ($X \leq 3$) ، حيث أن ضوابط العملية الإنتاجية قد تعوق الشركة عند طرح كمية من الإنتاج أكثر من 3 مليون وحدة سنويا . ولإيجاد قيم الإنتاج التي تؤدي إلى تحقيق القيمة العظمى أو الصغرى للربح يتحتم علينا إيجاد مشتقة Y بالنسبة إلى X وجعلها مساوية للصفر .

$$\frac{dY}{dX} = 9 - 12X + 3X^2 = 0 \qquad (2.17)$$

ولحل هذه المعادلة لـ X ، نجد أن القيمتين (1 و 3) لـ X تؤدي إلى جعل هذه المشتقة مساوية للصفر .[4]

---

[4] إذا كانت المعادلة هي من النوع الرباعي العام :

$$Y = aX^2 + bX + c$$

ونكون قيم X عندما Y تساوي صفر هي :

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

في المعادلة الموجودة بالنص نجد أن : $a = 3$ و $b = -12$ و $c = 9$. هكذا فإن :

وللوقوف على إذا ما كانت كل من هذين المستويين للإنتاج سيؤدي إلى الوصول بالربح إلى أقصى أو أدنى قيمة له ، علينا بإيجاد قيمة المشتقة الثانية عند كل من قيمتي X . وباعتبار أن مشتقة dY / dX المبينة في المعادلة (2.17) تساوي $9 - 12X + 3X^2$ ، نجد أن :

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = -12 + 6X$$

وإذا كانت $X = 1$ فإن :

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = -12 + 6(1) = -6$$

المشتقة الثانية سالبة ، لذا فإن الربح يبلغ قيمته العظمى في حالة بلوغ الإنتاج 1 مليون وحدة . أما إذا كانت $X = 3$ فإن :

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = -12 + 6(3) = 6$$

وبما أن المشتقة الثانية موجبة ، لذا فإن الربح يبلغ قيمته الصغرى في حالة بلوغ الإنتاج 3 مليون وحدة .

تحليل القرارات الإدارية

الحجم الأمثل لدور رعاية المسنين

في كل عام تنفق الولايات المتحدة ما يقرب من 70 بليون دولار على دور المسنين ، مع تزايد هذا المبلغ في كل عام نتيجة لارتفاع متوسط الأعمار بين أفراد الشعب الأمريكي ، ويذكر السيد Peter Sidoti من هيئة Nat West للضمان الاجتماعي : " أن دور المسنين هي الميدان الوحيد في ميادين الرعاية الصحية الذي ما يزال يعاني من النقص . " * وطبقا لإحدى الدراسات التي أجرتها Niccie Mckay من جامعة Trinity فإن متوسط التكلفة اليومية للفرد الواحد في أحد دور المسنين الاستثمارية هو :

$$Y = A - 0.16X + 0.00137X^2$$

حيث X هي عدد الأشخاص الذين يستوعبهم الدار في اليوم الواحد على مدار العام (مقاساً بالآلف) ، حيث A هي العدد الذي يتوقف على المنطقة التي توجد فيها الدار (أو غير ذلك من العوامل المماثلة) ، مع استثناء X .

(أ) بناء على نتائج تلك الدراسة ، فما هو الحجم المناسب لدار المسنين (مقاساً بعدد الأفراد الممكن استيعابهم في اليوم الواحد) الذي يؤول بتكلفة الفرد الواحد في اليوم الواحد إلى أدنى مستوى ممكن .

(ب) دلل على أن النتيجة التي توصلت إليها تؤدي إلى الحصول على القيمة الصغرى - لا العظمى - للتكلفة اليومية للفرد .

(ج) هل ترى أن عدد الأفراد الممكن استيعابهم في اليوم الواحد هو المقياس الصحيح لسعة دار المسنين ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

الحـــل :

(أ) لإيجاد قيمة X التي من شأنها الوصول بـــ Y إلى قيمتها الصغرى ، يتعين علينا جعل مشتقة Y بالنسبة إلى X تساوي صفر :

$$\frac{dY}{dX} = -0.16 + 0.00274X = 0$$

وهكذا فإن : $X = 0.16 / 0.00274 = 58.4$.

(ب) بما أن :

$$X = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 108}}{6} = 2 \pm 1$$

وعليه فإن $Y = 0$ عندما $X = 1 , 3$

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = 0.00274$$

ونظراً لأن d^2Y / dX^2 موجبة . فإن Y تكون هي القيمة الصغرى - لا العظمى - عند النقطة حيث $dY / dX = 0$.

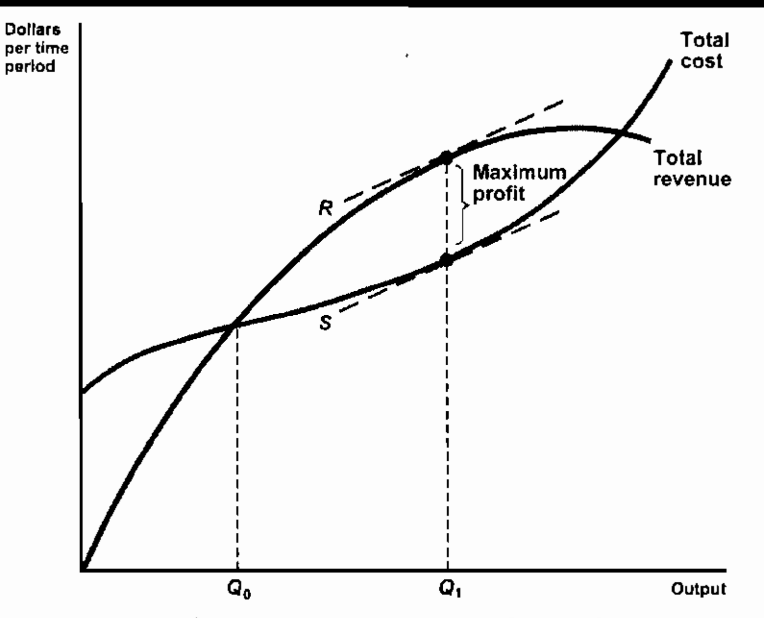
(ج) يعد هذا مقياسا بدائيا حيث أن بعض المرضى يحتاجون إلى رعاية أكثر كثافة وتعقيدا من تلك التي يحتاجها البعض الأخر من المرضى. **

* *New York Times*, February 27, 1994, p. F5.

** لمزيد من الدراسة راجع : N. McKay " The Effect of Chain Ownership on Nursing Home Costs," *Health Services Research*, April 1991.

مبدأ تساوي التكاليف الحدية مع الإيرادات الحدية لتحقيق الأمثلية

وبعد أن تسنى لنا التعرف على كيفية الاستعانة بعلم التفاضل لحل مشكلات الأمثلية العظمى أو الصغرى ، يصبح من السهل علينا إدراك حقيقة هامة ، وهي أن القاعدة الأساسية لمعظمة الربح ، لا تتأتى إلا حينما تتساوى التكلفة الحدية مع الإيراد الحدي . ويوضح الشكل (2.12) دوال إجمالي التكاليف وأجمالي الإيرادات لشركة ما . وبما أن إجمالي الربح يساوي إجمالي الإيرادات مطروحاً منه إجمالي التكلفة ، لذا فإن إجمالي الربح يكون مساوياً للمسافة الرأسية بين منحنى إجمالي الإيرادات ومنحنى إجمالي التكلفة عند أي مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة . هذا وتصل هذه المسافة إلى أقصاها عند مستوى الإنتاج $Q_1$11111111111111 ، حيث يتساوى ميل منحنى إجمالي الإيرادات مع ميل منحنى إجمالي التكلفة ولما كان ميل منحنى إجمالي الإيرادات هو الإيراد الحدي وميل منحنى إجمالي التكلفة هو التكلفة الحدية ، فإن هذا يعني وصول الربح إلى أقصى حد ممكن عندما تتساوى التكلفة الحدية مع الإيرادات الحدية .



شكل (2.12) قاعدة تساوي التكلفة الحدية مع الإيراد الحدي لمعظمة الربح : عند مستوى الإنتاج Q_1 يتمعظم الربح نظراً لأن الإيراد الحدي (والذي يساوي ميل المستقيم R) يساوي التكلفة الحدية (والتي تساوي ميل المستقيم S).

وبفحص الشكل (2.12) يتبين أن Q_1 هو مستوى الإنتاج الذي يمكن أن يحقق أعلى مستوى ممكن من الربح . أما مستويات الإنتاج الأدنى من Q_0 فإنها تتسبب في تكبد الشركات للخسائر (حيث ترتفع إجمالي التكلفة في هذه الحالة عن إجمالي الإيرادات) ، كما يتعذر أن تؤدي مستويات الإنتاج هذه إلى معظمة الربح ومع تزايد الإنتاج أكثر من Q_0 ، تأخذ إجمالي الإيرادات في الزيادة بشكل أكبر وأسرع من زيادة إجمالي التكلفة ، مما يؤدي بالضرورة إلى زيادة الربح . وطالما بقي ميل منحنى إجمالي الإيرادات - المساوي للإيرادات الحدية - أعلى من ميل منحنى إجمالي التكلفة - المساوي للتكلفة الحدية - كان من الطبيعي استمرار زيادة الربح مع زيادة الإنتاج . وعندما يتساوى ميل المنحنيين - بمعنى تساوي الإيرادات الحدية مع التكلفة الحدية - يتوقف الربح عن الزيادة ، حيث يكون قد بلغ نهايته العظمى . وبما أن هذه الميول تتساوى جميعها عند مستوى الإنتاج Q_1 ، لذا يمكن اعتبار هذا المستوى من الإنتاج هو المستوى الأمثل الذي يحقق أقصى ربح ممكن .

وباستخدام علم التفاضل يمكننا فهم الأسباب التي تجعل الشركات تعظم أرباحها عندما تتساوى التكلفة الحدية مع الإيرادات الحدية . ولعل أول ما يمكن ملاحظته هو أن : $\pi = TR - TC$

حيث π تساوي إجمالي الربح ، TR تساوي إجمالي الإيرادات ، و TC تساوي إجمالي التكلفة . وباستخدام مشتقة π بالنسبة إلى Q (مستوى الإنتاج) نجد أن :

$$\frac{d\pi}{dQ} = \frac{dTR}{dQ} - \frac{dTC}{dQ}$$

ولكي تكون π نهاية عظمى ، يجب أن تكون هذه المشتقة مساوية للصفر ، فيكون من الصحيح أن :

$$\frac{dTR}{dQ} = \frac{dTC}{dQ} \qquad (2.18)$$

وبما أنه يمكن تعريف الإيرادات الحدية بأنها dTR / dQ والتكلفة الحدية بأنها dTC / dQ ، لذا فإنه من الطبيعي أن يتساوى إجمالي الإيرادات مع إجمالي التكلفة .[5]

مفاهيم وثيقة الصلة

ادعاء وجود خطأ في تصميم طائرات الشبح القاذفة للقنابل

يعد علم الاقتصاد الإداري ذا نفع كبير في مجال صناعة الطائرات وغيرها من معدات الفضاء ، ومع ذلك أحياناً ما تقع أخطاء جسيمة ، كما حدث عند القيام بتصميم طائرات الشبح القاذفة للقنابل. لقد تكلفت صناعة طائرة الشبح B-2 عدة ملايين من الدولارات إلا أن السيد Joseph Foa - وهو أستاذ علم الهندسة بجامعة George Washington -يؤكد على وجود خطأ جوهري في تصميم طائرة الشبح نتيجة لقيام اثنين من مهندسي ديناميكا الفضاء بالخلط بين نقطة القيمة الصغرى ونقطة القيمة العظمى. والجدير بالذكر أن طائرة الشبح B-2 قد صممت في الأصل. بحيث تكون طائرة نفاثة من نوع " الجناح الطائر ". قام هذان المهندسان - William Sears و Irving Ashkenas (واللذان كانا يعملان في شركة Northrop حتى ذلك الوقت) - باستخدام بعض القواعد الرياضية بغية الوقوف على كيفية تحديد حجم الطائرة بأفضل تناسب ممكن بين جناحيها وهيكلها للوصول بالطائرة إلى أقصى مدى ممكن . وبأخذ دالة المدى بالنسبة للحجم ، وجد المهندسان أن هذه المشتقة تساوي صفر عندما يكون معظم الحجم متركزاً في الجناح، الأمر الذي جعلهما يستنتجان أن تصميم الجناح الطائر هو الأفضل للحصول على أقصى مدى ممكن للطائرة .

وفي دراسة لاحقة، خرج الأستاذ Foa على الجميع بمفاجأة مذهلة، حيث أثبت أن المشتقة الثانية في ظل هذه المعطيات لابد وأن تكون موجبة ، وليست سالبة كما تخيل كل من William Sears و Irving Ashkenas ، مما يعني أن تصميم الجناح الطائر يؤدي إلى الحصول على أدنى (وليس أقصى مدى ممكن لطائرات الشبح) بل أن الأستاذ Foa ذهب إلى أبعد من ذلك عندما صرح بأن "*تصميم الجناح الطائر كان أسوأ*

[5] ينبغي التأكيد على أمرين : (1) من أجل معظمة الربح ، ينبغي أن تكون $d^2\pi / dQ^2$ سالبة . (2) إن التحليل في هذا الجزء (كما هو الحال في باقي أجزاء الكتاب) يؤدي إلى تحديد قيمة عظمى نسبية ، وأحياناً لا تكون القيمة العظمى النسبية هي القيمة العظمى المطلقة . ففي أحوال معينة ، يكون مستوى الإنتاج المؤدي إلى معظمة الأرباح (أو تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن) يساوي صفر - كما هو موضح في الفصل الحادي عشر .

خيارات التصميم المحتملة بمقاييس ديناميكا الفضاء " . ويعد هذا المثل من الأهمية بمكان ، حيث أنه يؤكد على ضرورة النظر إلى المشتقة الثانية والتحقق من عدم وجود لبس بين نقطة القيمة العظمى ونقطة القيمة الصغرى . وبينما ينادي المعجبون بهذه الطائرة بأنها طائرة ممتازة على الرغم من هذا الخطأ في التصميم ، لا نجد أحداً ينكر أن هذا الخطأ يدعو إلى الشعور بالحرج . *

* تعتمد هذه الدراسة على : W. Biddle , " Skeleton Alleged in Stealth Bomber's Closed " Seienee (May 12 , 1989) .

•التفاضل الجزئي ومعظمة الدوال متعددة الحدود :

لقد ركزنا فيما سبق على تلك المواقف التي يعتمد فيها أحد المتغيرات على متغير واحد فقط . وعلى الرغم من أهمية هذه المواقف ، إلا أنه توجد حالات عديدة يعتمد فيها أحد المتغيرات على عدد كبير من المتغيرات الأخرى ، بدلا من اعتماده على متغير واحد بعينه . ولنأخذ مثل شركة Merrimack التي تقوم بإنتاج نوعين من السلع ، وتعتمد الأرباح التي تحققها الشركة على مقدار ما تنتجه من كل من السلعتين ، بمعنى أن :

$$\pi = f(Q1 , Q2) , \qquad (2.19)$$

حيث π هي ربح الشركة ، Q_1 إنتاجها من السلعة الأولى ، و Q_2 إنتاجها من السلعة الثانية .

ولإيجاد قيمة المتغيرات المستقلة كل على حده (Q_1 و Q_2) التي تؤدي إلى معظمة المتغير التابع (π) ، يتحتم علينا معرفة الأثر الحدي لكل من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ، مع افتراض ثبات آثر جميع المتغيرات المستقلة الأخرى . فيتحتم علينا معرفة الأثر الحدي لـ Q_1 على π عند ثبات Q_2 ، كما نحتاج إلى معرفة الأثر الحدي لـ Q_2 على π عند ثبات Q_1 . وللحصول على هذه المعلومات ، يتعين علينا الحصول على المشتقة الجزئية لـ π بالنسبة إلى Q_1 والمشقة الجزئية لـ π بالنسبة إلى Q_2 .

وللحصول على المشتقة الجزئية لـ π بالنسبة لـ Q_1 ، والمشار إليها $(\partial\pi / \partial Q_1)$ ، يجب تطبيق قواعد إيجاد المشتقات السابق توضيحها في هذا الفصل على المعادلة (2.19) ، مع معاملة Q_2 كثابت . وللحصول على المشتقة الجزئية لـ π بالنسبة إلى Q_2 ، المشار إليها $(\partial\pi / \partial Q_2)$ يجب تطبيق نفس القواعد على المعادلة (2.19) ، مع معاملة Q_1 كثابت .

مثال : لنفترض أن العلاقة بين أرباح شركة Merrimack (بآلاف الدولارات) وإنتاجها من كل من السلعتين هي :

$$\pi = -20 + 100Q_1 + 80Q_2 - 10Q_1^2 - 10Q_2^2 - 5Q_1Q_2 \qquad (2.20)$$

لإيجاد المشتقة الجزئية لـ π بالنسبة إلى Q_1 ، نقوم بمعاملة Q_2 كثابت ، فنجد أن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_1} = 100 - 20Q_1 - 5Q_2$$

لإيجاد المشتقة الجزئية لـ π بالنسبة إلى Q_2 ، نقوم بمعاملة Q_1 كثابت ، فنجد أن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_2} = 80 - 20Q_2 - 5Q_1$$

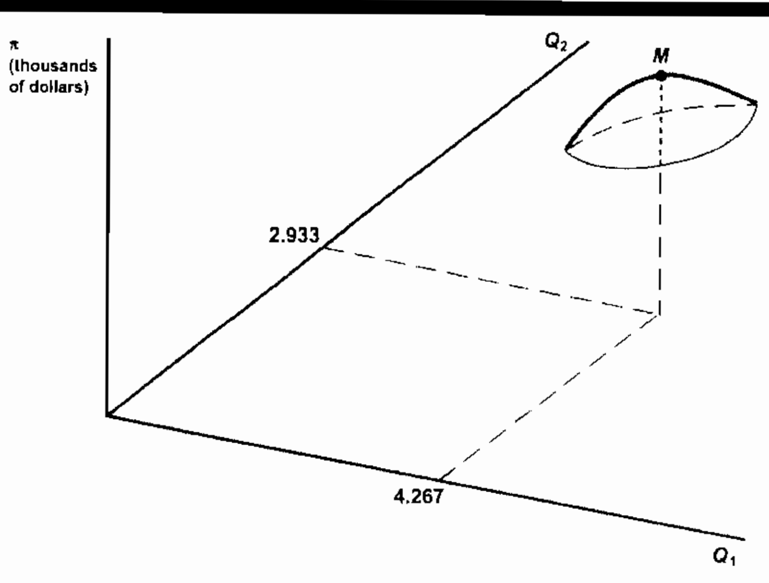
وبمجرد الوصول إلى المشتقات الجزئية ، يكون من السهل نسبيا تحديد قيم المتغيرات الثابت التي تؤدي إلى معظمة المتغير التابع . ويكون كل ما ينبغي عمله هو جعل جميع المشتقات الجزئية مساوية للصفر . وهكذا يكون الوضع بالنسبة إلى شركة Merrimack :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_1} = 100 - 20Q_1 - 5Q_2 = 0 \qquad (2.21)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_2} = 80 - 20Q_2 - 5Q_1 = 0 \qquad (2.22)$$

والمعادلتان (2.21) و (2.22) هما معادلتان في مجهولين ، وبحل هاتين المعادلتين معا ، نجد أن أرباح الشركة تبلغ أقصى حد لها عندما $Q_1 =$ 4.267 و $Q_2 = 2.933$. وبعبارة أخرى فإن معظمة الأرباح تقتضي قيام الشركة بإنتاج ما لا يقل عن 4.267 من الوحدات من السلعة الأولى، وما لا يقل عن 2.933 من الوحدات من السلعة الثانية في حدود فترة زمنية معينة . فإذا نجحت الشركة في ذلك، سوف تبلغ أرباحها 311 دولار في

غضون تلك الفترة المحددة .[6] وللتعرف على السبب في أهمية مساواة جميع المشتقات للصفر ، علينا بالرجوع إلى الشكل (2.13) الذي يوضح العلاقة في المعادلة (2.20) بين π و Q_1 و Q_2 في ذلك المدى حيث π تقترب من قيمتها العظمى . وكما هو واضح ، يتم التعبير عن هذه العلاقة في شكل مسطح ثلاثي الأبعاد . وتبلغ π قيمتها العظمى عند النقطة M ، حيث يكون هذا المسطح مستوياً . كما يظهر في الرسم منظور آخر مماساً لهذا السطح عند النقطة M ، ويتوازى تماماً مع المنظور Q_1Q_2 ، أي أن ميل هذا السطح بالنسبة لـ Q_1 أو Q_2 مساوياً للصفر. وبما أن المشتقات الجزئية في المعادلتين (2.21) و (2.22) تساوي هذا الميل، لذا فإنه من الضروري أن يكون هذا الميل نفسه يساوي صفر عند نقطة النهاية العظمى M .[7]



شكل (2.13) العلاقة بين π و Q_1 و Q_2 : عند نقطة M ، تكون π قيمة عظمى ، ويكون السطح المعبر عن هذه العلاقة مستوي ، كما يكون ميل هذا السطح بالنسبة لـ Q_1 و Q_2 مساوياً للصفر .

تحليل القرارات الإدارية

آثار الدعاية والإعلان على مبيعات TANG

سبق وأن تعرضنا إلى تلك الدراسة التي قامت بها وكالة Young and Rubicam للدعاية للوقوف على آثار نفقات الدعاية على مبيعات TANG . وقد توصلت وكالة الدعاية إلى أن العلاقة بين نفقات الدعاية والمبيعات في اثنين من المناطق كانت على النحو التالي :

$$S_1 = 10 + 5A_1 - 1.5\,A_1^2$$
$$S_2 = 12 + 4A_2 - 0.5\,A_2^2$$

حيث S_1 هي مبيعات TANG في المنطقة الأولى (بملايين الدولارات سنوياً) ، حيث S_2 هي مبيعات TANG في المنطقة الثانية ، A_1 هي نفقات الدعاية في المنطقة الأولى (بملايين الدولارات سنوياً) ، و A_2 هي نفقات الدعاية في المنطقة الثانية .

(أ) إذا كانت General Foods – التي تقوم بالدعاية والتسويق لمشروب TANG – ترغب في معظمة مبيعات TANG في المنطقة الأولى، فما حجم نفقات الدعاية التي ينبغي عليها تحملها ؟

---

[6] بإضافة 4.267 لـ Q_1 و 2.933 لـ Q_2 في المعادلة (2.20) نجد أن :

$$\pi = -20 + 100(4.267) + 80(2.933) - 10(4.267)^2 - 10(2.933)^2 - 5(4.267)(2.933) = 311$$

[7] يمكن الرجوع إلى شروط الدرجة الثانية للتمييز بين القيمة العظمى والقيمة الصغرى في أي من كتب التفاضل . ولا تعد مناقشة هذا الأمر من الأهمية بمكان في الوقت الحالي . كما نلاحظ أن الأسلوب المقدم في هذا الجزء يؤدي إلى الحصول على قيمة عظمى نسبية وليست مطلقة .

(ب) إذا كانت General Foods ترغب في معظمة مبيعات TANG في المنطقة الثانية ، فما حجم نفقات الدعاية التي ينبغي عليها تحملها ؟

(ج) دلل على أن إجابتيك السابقتين تؤديان إلى الوصول بالمبيعات إلى أقصى – وليس إلى أدنى حد ممكن .

(د) هل تحبذ قيام General Foods في معظمة مبيعات TANG ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

الحـل :

(أ) لإيجاد قيمة A_1 التي تؤدي إلى معظمة S_1 ، ينبغي علينا أن نجعل مشتقة S_1 بالنسبة إلى A_1 تساوي صفر :

$$\frac{dS_1}{dA_1} = 5 - 3A_1 = 0$$

وعليه ، فإن $A_1 = 5/3$ مليون دولار .

(ب) لإيجاد قيمة A_2 التي تؤدي إلى معظمة S_2 ، يتعين علينا أن نجعل مشتقة S_2 بالنسبة إلى A_2 تساوي صفر :

$$\frac{dS_2}{dA_2} = 4 - A_2 = 0$$

وعليه ، فإن $A_2 = 4$ مليون دولار .

(ج) بما أن :

$$\frac{d^2S_1}{dA_1{}^2} = -3$$

لذا فإنه من الضروري أن تكون S_1 قيمة عظمى عند النقطة ، حيث $dS_1 / dA_1 = 0$ ، وبما أن : $d^2S_2 / dA_2{}^2 = -1$ ؛ لذا يتعين علينا أن نجعل مشتقة S_2 بالنسبة إلى A_2 تساوي صفر . فإذا كانت S_1 و S_2 عند قيمتهما الصغرى – لا العظمى – كانت المشتقة الثانية موجبة، وليست سالبة .

(د) لا . كما سبق وأكدنا ، يفترض أن الشركات بصفة عامة تسعى إلى معظمة أرباحها – وليس مبيعاتها . فمن غير المعقول أن تسعى الشركة إلى زيادة مبيعاتها إذا كانت هذه الزيادة سوف تؤدي إلى تقليص الأرباح . ومع ذلك ، فقد توجد بعض الحالات التي تقوم فيها الشركة بزيادة مبيعاتها على الرغم مما لذلك من آثار سلبية على الأرباح في المدى القصير ، حيث تأمل الشركة في زيادة أرباحها في المدى البعيد . ومثال ذلك أن تقوم إحدى الشركات بطرح مبيعاتها بأسعار تضحية أملاً منها في كسب عملاء جدد يحتمل أن يزيدوا من أرباح الشركة في المستقبل . *

* DeBruicker, Quelch, and Ward, Cases in Consumer Behavior.

الأمثلية المقيدة

كنا قد ذكرنا في الفصل الأول أن مديري الشركات وغيرها من المنظمات الأخرى عادة ما يواجهون عددا من الضوابط أو القيود التي تحد من الخيارات المتاحة لديهم . فكثيرا ما يحتاج مدير الإنتاج إلى تخفيض نفقات شركته إلى أدنى حد ممكن . ولكنه يصطدم بعدم موافقة الشركة على السماح له بتخفيض الإنتاج إلى الحد الذي لا تتمكن معه الشركة من الإيفاء بتعاقداتها مع عملائها . كما قد يرغب المدير العام للشركة في زيادة الأرباح إلى أقصى حد ممكن إلا أنه قد يفشل على المدى القصير في تحديث الإنتاج أو التوسع في حجم الشركة ومعداتها .

وهناك عدة طرق من شأنها مساعدة المديرين على حل هذا النوع من المشكلات ، والتي تعرف بمشكلات الأمثلية المقيدة . ففي حالة بعض المشكلات السهلة ، حيث يوجد نوع واحد من الضوابط أو القيود ، يمكن القيام باستخدام مثل هذا القيد للتعبير عن أحد الخيارات المتاحة أمام صانع القرار ، كدالة لغيره من خيارات القرار الأخرى . وعندئذٍ يستطيع المدير أن يقوم بتطبيق تقنيات الأمثلية غير المقيدة ، والتي سبق لنا الحديث عنها .

ولمزيد من الإيضاح ، نفترض أن شركة Kloster تقوم بإنتاج نوعين من السلع ، وأن إجمالي تكلفتها :

$$TC = 4Q_1^2 + 5Q_2^2 - Q_1Q_2 \qquad (2.23)$$

حيث Q_1 تساوي إنتاج الشركة من السلعة الأولى في الساعة ، وأن Q_2 تساوي إنتاج الشركة من السلعة الثانية في الساعة . ونتيجة لالتزامات الشركة تجاه عملائها ، فإنه يتحتم على الشركة إنتاج ما لا يقل عن 30 وحدة في الساعة من السلعتين معا . ومن الطبيعي أن يرغب مدير شركة Kloster في الوقوف على مستويات الإنتاج من السلعتين التي من شأنها تخفيض نفقات الشركة إلى أدنى حد ممكن مع افتراض أن حاصل إنتاج السلعتين معا يساوي 30 وحدة في الساعة .

ويمكن التعبير عن مثل هذا النوع من مشاكل الأمثلية المقيدة على النحو التالي :

الحد الأدنى من $TC = 4Q_1^2 + 5Q_2^2 - Q_1Q_2$

إذا كان : $Q_1 + Q_2 = 30$

وبالطبع يتمثل القيد في أنه لا بد أن تكون : $(Q_1 + Q_2 = 30)$. ولحل مشكلة قيد Q_1 علينا أن نتتبع الخطوات التالية :

$$Q_1 = 30 - Q_2$$

وبالتعويض عن $(30 - Q_2)$ بـ Q_1 في المعادلة (2.23) ، نجد أن :

$$\begin{aligned} TC &= 4(30 - Q_2)^2 + 5Q_2^2 - (30 - Q_2)Q_2 \\ &= 4(900 - 60Q_2 + Q_2^2) + 5Q_2^2 - 30Q_2 + Q_2^2 \\ &= 3600 - 270Q_2 + 10Q_2^2 \qquad (2.24) \end{aligned}$$

وهنا يمكن استخدام أسلوب الأمثلية الغير مقيدة – الموضحة أعلاه – لإيجاد قيمة Q_2 بـ TC إلى قيمتها الصغرى . وكما سبق وأشرنا ، فإنه يتعين علينا الحصول على مشتقة TC بالنسبة إلى Q_2 ، وجعلها مساوية للصفر .

$$\frac{dTC}{dQ_2} = -270 + 20Q_2 = 0$$

$$20Q_2 = 270$$

$$Q_2 = 13.5$$

وللتحقق من أنها نهاية صغرى – لا عظمى – ينبغي الحصول على المشتقة الثانية وهي :

$$\frac{d^2TC}{dQ_2^2} = 20$$

وبما أن هذه المشتقة الثانية موجبة ، لذا فإن الناتج نهاية صغرى .

ولإيجاد قيمة Q_1 التي تصل بالتكلفة الإنتاجية إلى أدنى حد ، علينا أن نتذكر أن القيد يتطلب أن تكون : $Q_1 + Q_2 = 30$ أي أن $Q_1 = 30 - Q_2$ ، ولما كنا على علم بأن القيمة المثلى لـ Q_2 هي 13.5 ، فإنه من الطبيعي أن تكون القيمة المثلى لـ Q_1 هي $Q_1 = 30 - 13.5 = 16.5$. وجملة القول هو أنه إذا ما أرادت شركة Kloster الحد من إجمالي تكلفتها إلى أدنى درجة ممكنة مع وجود قيد الإنتاج وهو ألا يزيد إجمالي إنتاجها من السلعتين معا عن 30 وحدة ، فإنه يتعين على الشركة القيام بإنتاج 16.5 وحدة من السلعة الأولى و 13.5 وحدة من السلعة الثانية في الساعة .[8] أي أنه ينبغي أن تقوم الشركة بإنتاج 33 وحدة من السلعة الأولى و 27 وحدة من السلعة الثانية كل ساعتين .

---

[8] بالتعويض عن Q_1 بـ 16.5 و عن Q_2 بـ 13.5 ، في المعادلة (2.23) ، نجد أن إجمالي تكلفة الشركة تساوي :

$$\begin{aligned} TC &= 4(16.5)^2 + 5(13.5)^2 - (16.5)(13.5) \\ &= 4(272.25) + 5(182.25) - 222.75 \\ &= 1089 + 911.25 - 222.75 \\ &= \$1777.5 \end{aligned}$$

مضاعفات Lagrange [9]

قد يكون الأسلوب الذي قمنا بتناوله فيما سبق ذو جدوى محدودة للتطبيق عند كثرة القيود أو تعقدهـــا ، لذلـــك يمكـــن الاســـتعانة بمضاعفـــات Lagrange . وتنطوي هذه الطريقة الخاصة بحل مشكلات الأمثلية المقيدة على تكوين معادلة تعرف بدالة Lagrange ، وهي المعادلة التي تشـتمل على كل من الدالة المراد الحصول على أقصى أو اصغر قيمة لها من ناحية والقيود أو الضوابط من ناحية أخرى . ويتم صياغة هذه المعادلة بحيث تكون هناك حقيقتان :

(1) عندما تبلغ هذه المعادلة أقصى – أو أصغر – قيمة لها ، تكون الدالة الأصلية عند أقصى – أو أصغر – قيمة لها بالفعل .

(2) وفي هذه الحالة نكون قد واجهنا كافة الضوابط أو القيود .

ولإيضاح كيفية بناء إحدى دوال Lagrange ، علينا بمعاودة الحديث عل المشكلة التي واجهتها شركة Kloster . فقـــد أشـــرنا إلى أن الشركة ترغب في الوصول بـــ TC إلى أصغر قيمة لها بحيث : $TC = 4Q_1^2 + 5Q_2^2 - Q_1Q_2$ ، عند وجود قيد $Q_1 + Q_2 = 30$. ولعـــل أولى الخطوات الواجب إتباعها عند تكوين دالة Lagrange لمواجهة مشكلة هذه الشركة هي القيام بإعادة صياغة القيد الذي تواجهه الشـــركة في شكل معادلة مساوية للصفر :

$$30 - Q_1 - Q_2 = 0 . \qquad (2.25)$$

فإذا قمنا بضرب هذا النوع من القيود في عامل مجهول نشير إليه بـــ λ ، ثم نجمع النتيجتين على الدالة التي نرغب في الحصول على قيمتها الصغـرى في المعادلة (2.23) فإننا نحصل على دالة Lagrange وهي :

$$L_{tc} = 4Q_1^2 + 5Q_2^2 - Q_1Q_2 + \lambda\left(30 - Q_1 - Q_2\right) \qquad (2.26)$$

ولأسباب سيرد ذكرها في الفقرة التالية يمكننا التثبت من أنه إذا ما تمكننا من إيجاد القيمة العظمى – أو الصغـــــرى – غـــير المقيـــدة لدالـــة Lagrange فإن الحل سوف يكون مطابقا تماما لحل المشكلة الأصلية للقيمة العظمى – أو الصغرى – المقيدة . وبعبارة أخرى ، فإن حل مشـــكلة الأمثلية المقيدة يتطلب منا القيام بتحقيق أمثلية دالة Lagrange . ففي حالة شركة Kloster ، لا بد لنا من إيجاد قيم كل من Q_1 و Q_2 و λ التي تؤدي إلى الوصول بـــ L_{tc} إلى أصغر قيمة لها في المعادلة (2.26) . وللقيام بذلك ، يتحتم علينا إيجاد المشتقة الجزئية لــ L_{tc} بالنسبة إلى كل مـــن هذه المتغيرات الثلاثة Q_1 و Q_2 و λ :

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial Q_1} = 8Q_1 - Q_2 - \lambda$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial Q_2} = -Q_1 + 10Q_2 - \lambda$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial \lambda} = -Q_1 - Q_2 + 30$$

وكما أشرنا فيما سبق ، أنه ينبغي أن نجعل هذه المشتقات الجزئية الثلاثة مساوية للصفر حتى نتمكن من الحصول على أدنى قيمة لــ L_{tc} وهكذا فإن :

$$8Q_1 - Q_2 - \lambda = 0 \qquad (2.27)$$

$$-Q_1 + 10Q_2 - \lambda = 0 \qquad (2.28)$$

$$-Q_1 + Q_2 + 30 = 0 \qquad (2.29)$$

كما أنه من الضروري ملاحظة أن المشتقة الجزئية لدالة Lagrange بالنسبة إلى λ (أي أن : $\partial L_{tc} / \partial\lambda$) عندما تكون مساوية للصفـر في المعادلة (2.29) هي نفسها القيد الموجود في مشكلة الأمثلية الأصلية [راجع المعادلة (2.25)] ويرجع السبب في ذلك إلى الأسلوب الذي تتـــألف منه دالة Lagrange ولذلك فإذا كانت هذه المشتقة تساوي صفر، يمكننا التأكد من استيفاء هذا القيد الأصلي لمتطلباته . وفي هذه الحالة يكون الحد الأخير على يمين دالة Lagrange هو صفر، وهكذا تؤول دالة Lagrange إلى الدالة الأصلية التي كنا نرغب في الحصول على القيمة العظمى – أو

[9] يمكن المرور على هذا الجزء مرور الكرام دون الإخلال بتسلسل الموضوع .

الصغرى – لها وهو الأمر الذي يعني نجاحنا في حل المشكلة الأصلية للأمثلية المقيدة إذا ما تمكننا من الحصول على أكبر – أو أصغر – قيمة ممكنة لدالة Lagrange .

وبمعاودة الحديث عن شركة Kloster نجد أن المعادلات (2.27) ، (2.28) ، (2.29) هي ثلاث معادلات آنية في ثلاث مجاهيل هي Q_1 و Q_2 و λ ، فإذا تمكننا من حل هذا النوع من المعادلات لـ Q_1 و Q_2 ، فإننا نحصل على القيم المثلى لـ Q_1 و Q_2 ، وبطرح المعادلة (2.28) من المعادلة (2.27) نجد أن :

$$9Q_1 - 11Q_2 = 0 \qquad (2.30)$$

وبضرب المعادلة (2.29) في 9 وإضافة الناتج إلى المعادلة (2.30) نتمكن من إيجاد الحل لـ Q_2 :

$$\begin{array}{rl} -9Q_1 - 9Q_2 + 270 & = 0 \\ 9Q_1 - 11Q_2 & = 0 \\ \hline -20\,Q_2 + 270 & = 0 \\ Q_2 = 270/20 & \\ = 13.5 & \end{array}$$

وهكذا تكون القيمة المثلى لـ Q_2 هي 13.5 وبالتعويض عن Q_2 بـ 13.5 في المعادلة (2.29) ، نجد أن القيمة المثلى لـ Q_1 هي 16.5 .

وهكذا فإننا نصل إلى نفس النتيجة : وهي أن القيمة المثلى لـ Q_1 هي 16.5 وأن القيمة المثلى لـ Q_2 هي 13.5 . وبعبارة أخرى ، فإنه يتحتم على شركة Kloster إنتاج 16.5 وحدة من السلعة الأولى و 13.5 وحدة من السلعة الثانية في الساعة . كما يتضح أن طريقة مضاعفات Lagrange هذه أفضل من تلك التي سبق لنا تفصيلها وذلك لسببين على الأقل :

(1) أنها قادرة على معالجة أكثر من قيد واحد .

(2) أن قيمة λ تمد صانع القرار بمعلومات هامة ونافعة .

أما λ [والتي تعرف بمضاعف Lagrange] فإنها تستخدم خصيصا لقياس ما يحدث من تغير في العامل أو المتغير الذي نرغب في الحصول على أقصى أو أدنى قيمة له TC في هذه الحالة مع افتراض إمكانية تجاوز القيد بمقدار وحدة واحدة .[10] ***مثال*** : إذا كانت شركة Kloster ترغب في تخفيض إجمالي نفقاتها إلى أدنى حد ممكن مع وجود قيد إنتاجي يسمح لها بإجمالي إنتاج 31 وحدة من السلعتين معاً بدلاً من 30 وحدة فقط ، وكانت قيمة λ هي التي توضح مقدار الزيادة في القيمة الصغرى لـ TC ، فما هي قيمة [س‌س1]λ ؟ وطبقا للمعادلة (2.27) ، وبالتعويض عن $Q_1 = 16.5$ و $Q_2 = 13.5$ تصبح :

$$\lambda = 8(16.5) - 13.5 = 118.5$$

معنى هذا أنه في حالة تجاوز الإنتاج بمقدار وحدة واحدة ، بحيث يكون إجمالي الإنتاج 31 بدلاً من 30 وحدة ، فسوف يرتفع إجمالي التكلفة بمقدار 118.50 دولار .

وتعد هذه المعلومات ذات قيمة كبرى في حالة الكثير من القرارات الإدارية فعلى فرض من أنه أحد عملاء شركات Kloster أراد شراء أحد السلعتين اللتين تنتجهما الشركة مقابل 115 دولار ، سوف يتحتم على الشركة زيادة إجمالي إنتاجها إلى 31 وحدة في الساعة . وبناء على المعلومات السابق إيضاحها ، فإنه من الحماقة بمكان أن توافق الشركة على هذا العرض ، حيث أن هذه الوحدة الإضافية المنتجة سوف ترفع التكاليف بمقدار 118.50 دولار ، أي بزيادة قدرها 3.50 دولار عن الثمن الذي سوف يدفعه العميل مقابل هذه الوحدة الإضافية .

[10] تتناسب قيم λ للمتغيرات المزدوجة للبرمجة الخطية وهو ما سنقوم بمناقشته في الفصل العاشر .

التخطيط لمواجهة الاحتياج للعمالة عند بلوغ ذروتها *

توصلت إحدى كبريات الشركات المنتجة للحاسب الآلي - وذلك بعد قيامها بدراسة تاريخ مشروعات الإنتاج لديها - أنها قد مرت بحالات متكررة ومتشابهة من تزايد وتناقص العاملين في مجال المشروعات . كما وجدت الشركة أنه بإمكانها إيجاد تقدير تقريبي لعدد المهندسين الذين سوف يحتاجهم استكمال أحد هذه المشروعات بعد t شهور من بدايته - وذلك بإتباع المعادلة

$$Y = at - bt^2, \left(0 \le t \le \frac{a}{b}\right)$$

حيث Y هي عدد المهندسين المطلوبين بعد t شهر من بداية المشروع ، وحيث a و b هي الأعداد التي تتباين من مشروع إلى آخر - وهي أيضا الأعداد التي تتوقف على نوع المنتج المراد تطويره .

لقد كانت تلك الشركة ترغب في الاستعانة بهذه الطريقة في تحديد الوقت الذي ينتظر أن يصل فيه عدد المهندسين الذين تطلبهم تنفيذ أحد مشاريع تطوير الإنتاج إلى ذروته ، وكذا في تحديد مدى ضخامة هذه الذروة . كذلك يمكن لمديري بعض الشركات الاستفادة من مثل هذه التقديرات عند وضع خططهم الخاصة بالتوظيف ولاستفادة من فريق المهندسين بالشركة على أكمل وجه ممكن . باستطاعة مديري الشركة أن يستفيدوا من هذه التقديرات التي من شأنها أن تضعهم على أهبة الاستعداد لمواجهة الموقف الذي قد يتطلب زيادة أو إضافة لمهندسي الشركة . هذا وقد كان المشروع - الذي أجريت من أجله التقديرات - على وشك البداية ، وبناءاً على الخبرة المتوفرة للشركة من المشروعات المماثلة في الماضي ، جاءت تقديرات المديرين بأن $a = 18$ ، و $b = 1$ لمثل هذا النوع من المشروعات .

فإذا كنت تعمل استشاريا لهذه الشركة ، ما هي الطريقة التي سوف تتبعها لإجراء تلك التقديرات التي يحتاجها المديرون ؟

* يعتمد هذا القسم على دراسة تطبيقية حقيقية ، ومع ذلك فقد قمنا بتبسيط كل من المعادلات والمعطيات لأغراض تعليمية بحتة .

المقارنة بين الزيادة في التكاليف والزيادة في الإيرادات

قبل أن يأتي هذا الفصل إلى نهايته ، يجب علينا الإشارة إلى إمكانية اتخاذ العديد من قرارات العمل وذلك بمقارنة الزيادة في التكاليف بالزيادة في الإيرادات . فعادة ما يجد المدير نفسه أمام خيارين أو أكثر ، والمهم هو الفرق في تكلفة كل من هذه الخيارات وكذلك الفرق بين إيرادات كل منهم . فإذا كان مديرو إحدى الشركات المنتجة للميكنة يفكرون في إمكانية إضافة خط إنتاج جديد للشركة ، فإنه يتعين عليهم مقارنة الزيادة في التكلفة الناجمة عن إضافة هذا الخط بالزيادة في إيرادات الشركة المنتظر تحقيقها . فإذا تراءى لهم أن الزيادة في الإيراد سوف تفوق الزيادة في التكلفة ، كان هذا يعني أن خط الإنتاج الجديد سوف يزيد من أرباح الشركة .

لاحظ أن الزيادة في التكلفة ليست هي التكلفة الحدية فبينما نجد أن التكلفة الحدية هي التكلفة الناجمة عن زيادة صغيرة جداً في الإنتاج (وحدة واحدة) ، نجد أن الزيادة في التكلفة هي التكلفة الإضافية الناجمة عن جوهرية في الإنتاج . وبالمثل نجد أن الزيادة في الإيراد هي الإيرادات الإضافية ، الناجمة عن زيادة جوهرية في الإنتاج . بينما الإيراد الحدي هو الإيراد الناجم عن زيادة الإنتاج بمقدار ضئيل (وحدة واحدة) . افترض أنك تريد التحقق مما إذا كانت إحدى الشركات سوف تحقق زيادة في الأرباح إذا ما قامت بمضاعفة إنتاجها . إذا كانت الزيادة في التكلفة الناجمة عن الزيادة في الإنتاج هي 5 مليون دولار والزيادة في الإيرادات هي 6 مليون دولار ، فإن معنى هذا أن أرباح الشركة سوف تزيد بمقدار 1 مليون دولار إذا قامت بمضاعفة إنتاجها . أما التكلفة الحدية والإيرادات الحدية فإنها لا تمدك بمثل هذه المعلومات الهامة ، إذ أنها تقتصر على الإشارة على زيادة ضئيلة جداً في الإنتاج وليس إلى مضاعفة هذا الإنتاج .

وقد يبدو أنه من السهل المقارنة بين الزيادة في التكلفة والزيادة في الإيرادات ، إلا أنه توجد ثمة معوقات عديدة في هذا الصدد . ولعل أكثر المشكلات شيوعا هو عدم القدرة على التنبه إلى عدم أهمية التكلفة غير المتكررة ، حيث أنه لا ينبغي أخذ التكاليف المتعلقة بالماضي في الاعتبار عند اتخاذ القرارات المتعلقة بالحاضر. افترض أنك ترغب في القيام برحلة ما، وأنك تريد معرفة أيهما أرخص : الذهاب بسيارتك الخاصة، أم السفر جواً. ترى ما هي التكاليف التي يجب أخذها في الاعتبار في حالة سفرك بسيارتك الخاصة ؟ لما كانت الزيادة الوحيدة في التكاليف تتمثل في ثمن الوقود (بالإضافة إلى قدر قد يزيد أو ينقص من تهالك الإطارات واستهلاك للموتور وغيرها) لذا فإنه لا ينبغي حساب غير ذلك من التكاليف الأخرى. ولا ينبغي حساب التكاليف المتعلقة بالماضي-مثل ثمن السيارة-والتكاليف التي سوف تتحملها سواء سافرت بالسيارة أما بالطائرة (كقيمة وثيقة التأمين على سيارتك). أما إذا كنت تفكر في شراء سيارة لاستخدامها في هذه الرحلة وما يعقبها من رحلات ، فيتعين عليك حساب هذه التكاليف .[11]

ولمزيد من الإيضاح ، نضرب هذا المثال الحقيقي لإحدى الخطوط الجوية التي عمدت مؤخرا إلى القيام برحلات جوية إضافية لا تدر إلا عائداً بسيطاً لا يكاد يتجاوز التكلفة العينية لهذه الرحلات . افترض أن هذه الشركة ترغب في اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان عليها إضافة رحلة جوية أخرى بين المدينة A والمدينة B . وبفرض أن التكاليف المخصصة – وهي التكاليف العينية بالإضافة إلى نسبة معينة من تكاليف التأمين والاستهلاك وغيرها من التكاليف المباشرة الثابتة – تبلغ 5,500 دولار للرحلة الواحدة . وبفرض أن التكاليف العينية – وهي المبلغ الحقيقي الذي ستنفقه شركة الطيران هذه للقيام بكل رحلة – تبلغ 3,000 دولار ، وأن الإيراد المنتظر للرحلة الواحدة هو 4,100 دولار . في ظل هذه المعطيات ، سيكون من الطبيعي أن تقوم الشركة بإجراء هذه الرحلات الجوية الإضافية . وهذا هو القرار الصائب ؛ حيث أن الرحلة الواحدة ستزيد أرباح الشركة بمقدار 1,100 دولار .

ويمكن إيجاز هذا كله على النحو التالي :

(1) الزيادة في الإيرادات في الرحلة الواحدة تساوي 4,100 دولار .

(2) الزيادة في التكاليف من الرحلة الواحدة تساوي 3,000 دولار .

(3) تكاليف التأمين والاستهلاك وغيرها من التكاليف المباشرة تبقى كما هي سواء تم القيام بهذه الرحلات الإضافية أم لا .

وهكذا يتضح لنا أن التكاليف المخصصة عادة ما تكون مضللة في مثل هذه الأحوال ، ومن الأفضل الاعتماد على التكاليف العينية وليس التكاليف المخصصة .

هذا وتوجد أنواع أخرى من الأخطاء التي قد تضر بالتقديرات التي تجريها الشركات بخصوص الزيادة في التكاليف . فعلى سبيل المثال ، قد ترفض إحدى الشركات إنتاج وبيع بعض الوحدات من إنتاجها بحجة أنها تعمل بكامل سعتها تقريبا ، وبحجة أن التكلفة الزائدة الناجمة عن إنتاج هذه الوحدات الإضافية تعد باهظة . وحقيقة الأمر هي أن الزيادة في التكلفة قد لا تكون مرتفعة إلى هذا الحد ، إذ أنه بإمكان الشركة القيام بإنتاج هذه الوحدات الإضافية في موسم الركود (عندما يكون هناك فائض في السعة) ، وبخاصة عندما يقبل العملاء تسلم احتياجاتهم من المنتج في ذلك الوقت بالتحديد . زد على ذلك على أنه كثيرا ما يساء تقدير الزيادة في الإيرادات . ولنضرب مثل أحد الشركات التي تفكر في إضافة منتجاً جديداً لها . فقد يقوم مديرو هذه الشركة بوضع تقديرا ما لزيادة الإيرادات الناجمة عن إضافة هذا المنتج الجديد ، ولكنهم يغفلون الحساب الدقيق للمبيعات التي سوف يحققها المنتج الجديد وأثر تلك المبيعات على مبيعات الشركة من منتجاتها الأخرى . فقد يعتقد أولئك المديرون أن المنتج الجديد لن يؤثر سلباً على المبيعات من باقي منتجات الشركة . وتأتي التجربة لتثبت خطأ توقعاتهم ، مما يعني أن تقديرهم لزيادة إيرادات الشركة كان مبالغا فيه للغاية .

---

[11] يمكن الحصول على المزيد من التفاصيل الخاصة بهذا المثال في الورقة التي قدمها كل من E. Grant و W. Ireson في E. Mansfield, ed., *Managerial Economics and operation Research*, 5th ed.

موجز بما ورد في الفصل الثاني

1- يمكن التعبير عن العلاقات الدالية في شكل جداول أو رسوم بيانية أو معادلات . ويمكن تعريف القيمة الحدية لمتغير تابع بأنها مقدار التغير في قيمته بناء على التغير الذي قد يطرأ على متغير مستقل بمقدار وحدة واحدة . يبلغ المتغير التابع قيمته العظمى عندما تنحرف قيمته الحدية من الإيجاب إلى السلب .

2- تعد مشتقة Y بالنسبة إلى X (والمعبر عنها dY / dX) وهي نهاية النسبة $\Delta Y / \Delta X$ عندما ΔX تؤول إلى الصفر . ومن الناحية الهندسية ، نجد أن هذه المشتقة هي عبارة عن ميل المنحنى الذي تظهر فيه Y (عند المحور الرأسي) كدالة في X (عند المحور الأفقي) هذا وقد قدمنا عدد من القواعد التي تمكننا من إيجاد قيمة هذه المشتقة .

3- لإيجاد قيمة X التي تؤدي بـ Y إلى قيمتها العظمى أو الصغرى ، يتعين علينا تحديد قيمة X حيث dY / dX تساوي صفر . ولتحديد إذا ما كانت هذه القيمة عظمى أو صغرى ، يتعين علينا إيجاد المشتقة الثانية لـ Y بالنسبة لـ X والمعبر عنها بـ d^2Y / dX^2 ، هي مشتقة dY / dX فإذا ظهر أن هذه المشتقة الثانية سالبة ، كان هذا يعني أن القيمة عظمى ، أما إذا كانت موجبة ، كان هذا يعني أن القيمة صغرى .

4- عادة ما يكون المتغير التابع معتمد على عدد من المتغيرات المستقلة ، وليس متغيراً مستقلاً واحداً بعينه . ولإيجاد قيمة كل من المتغيرات المستقلة التي تؤدي بالمتغير التابع إلى قيمته العظمى ، ينبغي علينا تحديد المشتقة الجزئية لـ Y بالنسبة لكل من المتغيرات المستقلة ، والمعبر عنها بـ $\partial Y / \partial X$ ، ونجعلها مساوية للصفر . وللحصول على المشتقة الجزئية لـ Y بالنسبة لـ X نقوم بتطبيق القاعدة المألوفة لإيجاد المشتقات . ومع ذلك فإننا نعامل جميع المتغيرات المستقلة عدا X كثوابت .

5- عادة ما يواجه مديرو الشركات وغيرها من المؤسسات الأخرى العديد من الضوابط أو القيود التي تحد من الخيارات المتاحة لديهم . وفي الحالات غير المعقدة ، التي تنطوي على قيد واحد ، يمكننا استخدام هذا القيد للتعبير عن أحد خيارات القرار كدالة لخيارات القرار الأخرى كما يمكننا الاستعانة بتقنيات الأمثلية غير المقيدة .

6- أما في الحالات الأكثر تعقيداً ، فإنه يمكن معالجة مشكلات الأمثلية المقيدة باستخدام مضاعف Lagrange . تشتمل دالة Lagrange على الدالة المراد الحصول على قيمتها العظمى أو الصغرى بالإضافة إلى القيود أو الضوابط الموجودة . ولحل مشكلة الأمثلية المقيدة يتعين علينا وضع دالة Lagrange في قيمتها المثلى .

7- يمكن اتخاذ العديد من القرارات الخاصة بالعمل بمقارنة الزيادة في التكلفة مع الزيادة في الإيرادات . وفي الأغلب الأعم ، يكون على المدير المفاضلة بين خيارين أو أكثر ، والمهم في الأمر هو أن يقوم بحساب الفرق في التكلفة بين هذين الخيارين ، بالإضافة إلى حساب الفرق في الإيرادات في حالة كل منهما .

تمارين

(1) من أهم الأسئلة التي يجب مواجهتها عند بناء المستشفيات : ما هو الحجم المناسب للمتشفى (من حيث عدد المرضى الممكن استيعابهم في اليوم الواحد) الذي من شأنه الوصول بالتكلفة التي يتطلبها بقاء المريض في المستشفى ليوم واحد إلى أدنى حد ممكن ؟ وطبقا لإحدى الدراسات المرموقة ، نجد أن بالإمكان إيجاد تقدير تقريبي للتكلفة الإجمالية التي يتطلبها سير العمل داخل المستشفى (بالدولار) وذلك على النحو التالي :

$$C = 4{,}700{,}000 + 0.00013X^2$$

حيث X هي عدد المرضى الذين تقوم المستشفى برعايتهم يومياً .

(أ) قم بوضع قاعدة للعلاقة بين تكلفة المريض في اليوم الواحد وعدد المرضى الذين تستو عبهم المستشفى يومياً .

(ب) بناء على نتائج هذه الدراسة ، ما هو الحجم المناسب للمستشفى (من حيث عدد المرضى الممكن استيعابهم في اليوم الواحد) الذي من شأنه الوصول بالتكلفة التي يتطلبها بقاء المريض في المستشفى يوما واحد إلى أدنى حد ممكن ؟

(ج) دلل على أن إجابتيك تؤول بالتكلفة إلى أدنى (وليس إلى أقصى) حد ممكن .

(2) قامت شركة Trumbull باستحداث منتج جديد . وطبقا لتقديرات مدير الشركة ، ينتظر أن يؤدي هذا المنتج الجديد إلى زيادة إيرادات الشركة بمقدار 5 مليون دولار سنوياً ، الأمر الذي سوف يؤدي إلى زيادة التكاليف العينية للشركة بمقدار 4 مليون دولار سنوياً ، أما التكاليف المخصصة - والتي سوف تشمل على نسبة من تكاليف التأمين والاستهلاك وغيرها من التكاليف المباشرة الثابتة - فسوف تبلغ 5.5 مليون دولار .

(أ) إن مدير شركة Trumbull يشعر بعدم جدوى القيام باستحداث هذا المنتج الجديد . فهل تراه محقاً في ذلك ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ب) أما نائب مدير الشركة للبحوث فإنه يعتقد بأنه لا يوجد خيار أخر أمام الشركة سوى القيام بطرح المنتج الجديد ، لكونه قد كلف الشركة نحو 10 مليون دولار بالفعل - فهل تره محقا في ذلك ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(3) في شركة Martin ، نجد أن العلاقة بين الإنتاج والربح هي على النحو التالي :

الإنتاج (عدد الوحدات في اليوم)	الربح (آلاف الدولارات في اليوم)
0	−10
1	−8
2	−5
3	0
4	2
5	7
6	12
7	21
8	22
9	23
10	20

(أ) ما هي الأرباح الحدية للشركة عندما يتراوح الإنتاج بين 5 و 6 وحدات يومياً ، وعندما يتراوح الإنتاج بين 9 و 10 وحدات يومياً .

(ب) ما هو مستوى الإنتاج الذي يصل متوسط الربح عنده إلى نهايته العظمى ؟

(ج) هل يجب أن تقوم شركة Martin بطرح مقدار الإنتاج الذي يصل عنده الربح إلى نهايته العظمى ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(4) حاول إيجاد المشتقة الأولى لكل من الدوال التالية :

(أ) $Y = 3 + 10X + 5X^2$

(ب) $Y = 2X(4 + X^3)$

(ج) $Y = 3X \div (4 + X^3)$

(د) $Y = 4X$ |أس2| $\div (X - 3)$

(5) إن دالة إجمالي التكلفة لشركة Duemer هي $TC = 100 + 4Q + 8Q^2$ ، حيث TC هي إجمالي التكاليف و Q هي الإنتاج :

(أ) ما هي التكلفة الحدية عندما يكون الإنتاج 10 ؟

(ب) ما هي التكلفة الحدية عندما يكون الإنتاج 12 ؟

(ج) ما هي التكلفة الحدية عندما يكون الإنتاج 20 ؟

(6) يرتبط الربح بالإنتاج في شركة Bartholomew على النحو التالي : $\pi = -40 + 20Q - 3Q^2$ ، حيث π هي إجمالي الربح ، و Q هي الإنتاج .

(أ) إذا كان إنتاج الشركة يساوي 8 فما هي أرباحها الحدية ؟

(ب) قم باشتقاق المعادلة التي توضح العلاقة بين إنتاج الشركة وأرباحها الحدية .

(ج) ما هو مستوى الإنتاج الذي من شأنه معظمة الربح .

(7) حاول إيجاد المشتقات الثانية لكل من الدوال الآتية :

(أ) $Y = 4 + 9X + 3X^2$

(ب) $Y = 4X(3 + X^2)$

(ج) $Y = 4X(2 + X^3)$

(د) $Y = 4 / X$ |أس3| $+ 3$

(8) تستعين شركة Mineola بأحد الاستشاريين بهدف الحصول على تقدير دقيق للعلاقة بين إنتاجها وأرباحها . وقد صرح الاستشاري بأن هـذه العلاقة على النحو التالي :

$$\pi = -10 - 6Q + 5.5Q^2 - 2Q^3 + 0.25Q^4 .$$

(أ) هذا وقد أوصى الاستشاري بأن تقوم الشركة بجعل $Q = 1$ من أجل معظمة الربح . هل ترى أنه من الصحيح $d\pi / dQ = 0$ عندمـا $Q = 1$ ؟ وهل ترى أن π هي النهاية العظمى عندما $Q = 1$ ؟

(ب) ومن جانبه يرى نائب مدير الشركة أن أرباح الشركة تصل إلى أقصى حد لها عندما $Q = 2$. فهل ترى أنه محق في ذلك ؟

(ج) إذا كنت تعمل كبيراً للمديرين التنفيذيين بالشركة ترى هل كنت سوف تنظر إلى تقدير الاستشاري للعلاقة بين الإنتاج والربح على أنـه تقدير سليم ؟

(9) حاول إيجاد المشتقة Y بالنسبة إلى X لكل من الحالات التالية :

(أ) $Y = 10 + 3Z + 2X$

(ب) $Y = 18Z^2 + 4X^3$

(ج) $Y = Z^2X^8$

(د) $Y = 3Z$ |أس4| $\div (4 + X)$

(10) تقوم شركة Stock بإنتاج سلعتين في وقتا واحد الورق والكرتون والعلاقة بين π (وهي الأرباح السنوية للشركة بآلاف الدولارات) وإنتاجها من كل من السلعتين هي :

$$\pi = -50 + 40Q_1 + 30Q_2 - 5Q_1^2 - 4Q_2^2 - 3Q_1Q_2 ,$$

حيث Q_1 هي إنتاج الشركة السنوي من الورق (بالطن) ، و Q_2 هي إنتاج الشركة السنوي من الكرتون (بالطن) .

(أ) حاول إيجاد مستوى الإنتاج الذي يجب أن تحققه الشركة في حالة كل من السلعتين تصل بالأرباح إلى نهايتها العظمى .

(ب) هل ترى أن الإجابة السابقة سوف تتغير في حالة فرض ضريبة سنوية على الشركة بمقدار 5,000 دولار ؟ وكيف يكون التغيير في الإجابة إن حدث ؟

(11) تقوم شركة Miller بالاستعانة بالعمالة المدربة وغير المدربة من آجل القيام بتنفيذ بعض مشروعات البناء . وتتوقف تكلفة تنفيذ المشروع على عدد ساعات العمالة المدربة وعدد ساعات العمالة غير المدربة ، وتكون العلاقة بينهما :

$$C = 4 - 3X_1 - 4X_2 + 2X_1^2 + 3X_2^2 + X_1X_2$$

حيث C هي التكلفة (بآلاف الدولارات) و X_1 عدد ساعات العمالة المدربة (بالآلاف) و X_2 عد ساعات العمالة غير المدربة (بالآلاف).

(أ) حاول إيجاد عدد ساعات العمالة المدربة وعدد ساعات العمالة غير المدربة التي من شأنها الوصول بتكلفة تنفيذ المشروع إلى أدنى حد ممكن.

(ب) إذا كان من الضروري قيام الشركة باستخراج الرخصة التي يصرح لها بتنفيذ هذا المشروع ، هي الرخصة التي يتكلف استخراجها 2,000 دولار ، (وإذا لم يتم إدراك هذه التكلفة ضمن C) ، فهل من الممكن أن تؤدي هذه التكلفة الإضافية إلى تغير الإجابة السابقة ؟ وكيف يكون التغير إن حدث ؟

(12) تعمل السيدة Ilona Stafford مديرة لإحدى الشركات الصغيرة التي تقوم بإنتاج السجاجيد المصنوعة من الأصواف والأقطان . وتبلغ التكلفة الإجمالية اليومية لهذا الشركة (بالدولار) :

$$C = 7X_1^2 + 9X_2^2 - 1.5X_1X_2$$

حيث X_1 هي عدد السجاجيد القطنية المنتجة يومياً ، و X_2 هي عدد السجاجيد المصنوعة من الصوف المنتجة يومياً . ونتيجة لالتزام الشركة تجاه عملائها من تجار التجزئة فإنه يتعين عليها إنتاج ما لا يقل عن 10 من السجاجيد يومياً ، مع عدم تحديد النسبة بين السجاجيد القطنية والسجاجيد الصوفية .

(أ) إذا كانت الشركة ترغب في تخفيض إنتاجها إلى أدنى حد ممكن (دون المساس بالتزاماتها إزاء عملائها من تجار التجزئة) ، فما هو عدد السجاجيد القطنية والصوفية الواجب على الشركة إنتاجها يومياً ؟ (لا تقم باستخدام مضاعف Lagrange) .

(ب) هل يبدو أنه من الصعب أن تحاول الشركة الإقلال من تكاليفها إلى أدنى حد ممكن في ظل هذه الظروف ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) هل يمكن أن تقوم الشركة بإنتاج أعداد كسرية من السجاجيد يومياً ؟

(13) (أ) قم الآن باستخدام طريقة مضاعف Lagrange للإجابة على المسألة السابقة ؟

(ب) هل تحصل على نفس الإجابة مع عدم استخدام نفس الطريقة في الحل ؟

(ج) كم تساوي λ ؟ وما معنى ذلك ؟

الفصل الثالث

نظرية الطلب

مقدمة

لا يبخل مديرو الشركات بإنفاق الكثير من الوقت والجهد والمال بغية الوصول إلى تحليل صحيح لمستوى الطلب على منتجات شركاتهم - وهو الأمر الذي ينطوي على كثير من المشقة والعناء . ولنأخذ مثال السيد Peter Davidson رئيس مجلس إدارة صحيفة *El Diario* الناطقة بالأسبانية والتي تصدر يومياً في New York . ففي سعيه إلى زيادة الإيرادات ، قام السيد Davidson برفع سعر الصحيفة من 35 إلى 45 سنتاً ، وكان من المنتظر أن يحدث انخفاض في توزيع الجريدة بنسبة 3 إلى 5% نتيجة لهذه الزيادة في السعر ، إلا أن الانخفاض الحقيقي في التوزيع قد فاق جميع التوقعات حيث بلغ 30% . وسوف نقوم في هذا الفصل وما يعقبه من فصول بتوجيه مزيد من الاهتمام على نظرية الطلب ، وهي النظرية التي تلقي الضوء على بعض المشكلات المماثلة بمشكلة السيد Davidson كما سنقوم في الفصل الخامس بدراسة دقيقة لبعض التقنيات المستخدمة لتقدير حجم الطلب على منتج ما .

منحنى طلب السوق

يتم إيضاح بيان طلب السوق على سلعة ما في شكل جدول يظهر إجمالي الكمية المراد شراؤها من سلعة ما في مقابل مجموعة مختلفة من الأسعار . فبفرض أن بيان طلب السوق على أجهزة الكمبيوتر الشخصية هو على النحو المبين في الجدول (3.1) ،[1] فإن الطلب السنوي على أجهزة الكمبيوتر الشخصية سوف يبلغ 1.5 مليون وحدة إذا كان السعر 2,000 دولار للوحدة ، و 800,000 إذا كان السعر 3,000 دولار ، وهكذا . كذلك يمكن عرض نفس البيانات الموضحة في الجدول (3.1) بأسلوب منحنى طلب السوق في شكل رسم بياني لجدول طلب السوق . هذا ويقيس المحور الرأسي من الرسم سعر الوحدة من السلعة بينما يقيس المحور الأفقي الكمية المطلوبة من السلعة خلال فترة زمنية معينة . ويظهر شكل (3.1) منحنى طلب السوق على أجهزة الكمبيوتر الشخصية بناء على الأرقام الواردة في جدول (3.1) .

جدول (3.1) : بيان طلب السوق على أجهزة الكمبيوتر الشخصية لعام 1996

الكمية المطلوبة سنوياً (بالآلاف)	سعر الجهاز (بالدولار)
800	3,000
975	2,750
1,150	2,500
1,325	2,250
1,500	2,000

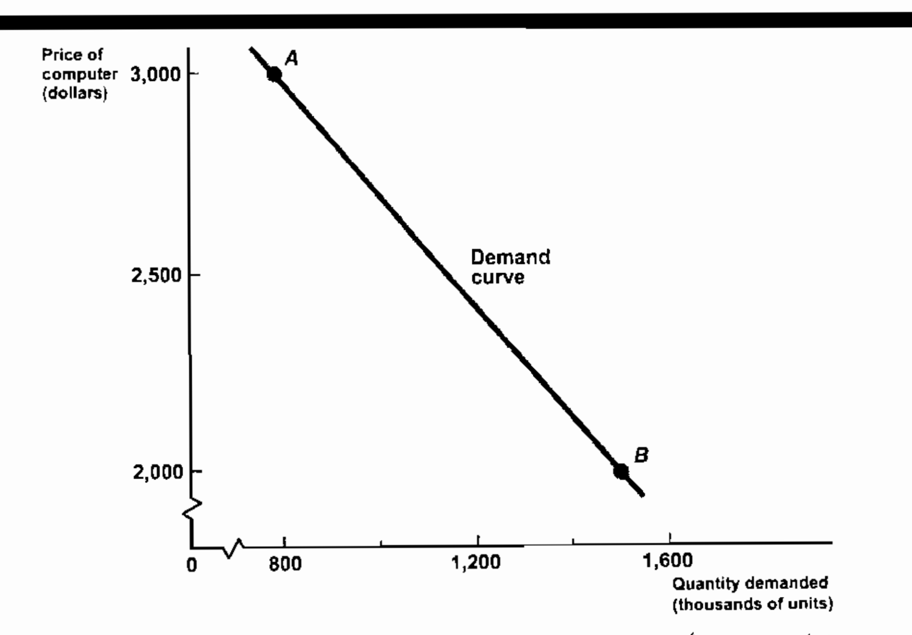
وكنا قد قمنا بإلقاء نظرة مبدئية على منحنى طلب السوق في الفصل الأول من الكتاب ، أما الآن فإنه يتعين علينا تناول هذا الموضوع بمزيد من الإسهاب . وبالنظر إلى الشكل (3.1) ، يمكن ملاحظة ثلاثة أمور هامة :

[1] تعد هذه الأرقام ذات طابع افتراضي بحت ، إلا أنها تفي بأغراض الدراسة الحالية . وسوف نعرض في الفصول التالية تلك البيانات التي توضح العلاقة الحقيقية بين السعر والكمية المطلوبة من سلع معينة . إلا أننا سوف نكتفي بالتركيز هاهنا على مفهوم جدول طلب السوق ، وليس على التفاصيل الدقيقة لتلك الأرقام .

أولاً : إن منحنى طلب السوق يظهر أجمالي الكمية المطلوبة من أجهزة الكمبيوتر الشخصية في مقابل عدة أسعار مختلفة ، ولكنه لا يظهر الكمية المطلوبة من كل شركة على حده . وسوف ترد مناقشة موضوع الطلب على منتج شركة بعينها في الجزء التالي من هذا الفصل .

ثانيا : إن منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية يأخذ في الانحدار يميناً ، أي أن الكمية المطلوبة تزداد كلما انخفض السعر . وكما أشرنا في الفصل الأول فإن هذا هو ما يحدث لمنحنيات الطلب لمعظم السلع حيث تميل أغلبها إلى الانحدار يميناً .

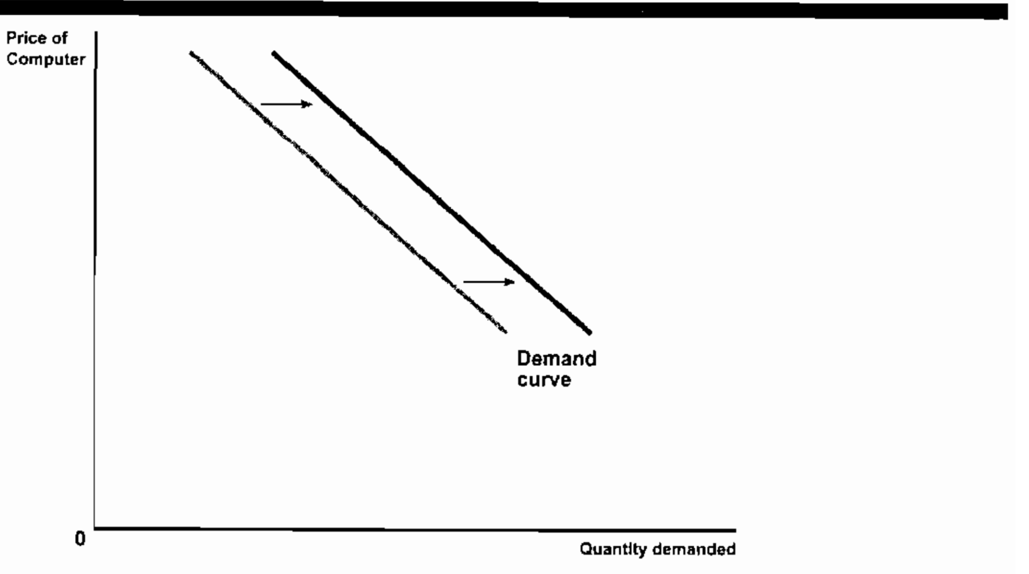
ثالثاً : إن منحنى طلب السوق يرتبط بفترة زمنية معينة ، وهي عام 1996 . وكما ذكرنا في الفصل الأول ، فإن أي من منحنيات الطلب يرتبط بفترة زمنية معينة ، كما يتوقف شكل وموقع المنحنى على طول هذه الفترة الزمنية وما يميزها من ملامح أخرى . فعلى سبيل المثال إذا كنا نرغب في تقدير منحنى طلب السوق على أجهزة الكمبيوتر الشخصية خلال الأسبوع الأول من عام 1996 ، فإنه من الطبيعي أن يكون هذا المنحنى مختلفاً عن نظيره المبين في الشكل (3.1) ، والذي يرتبط بعام 1996 بأكمله . وقد يكون هذا الاختلاف ناشئاً بعض الشيء عن قدرة المستهلكين على تكييف إمكانياتهم الشرائية مع تغير الأسعار في عام بأكمله بشكل أكبر من قدرتهم على فعل نفس الشيء في أسبوع واحد .



شكل (3.1) منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية : يعد منحنى الطلب هذا تعبيراً بيانياً عن الأرقام الواردة بالجدول (3.1) .

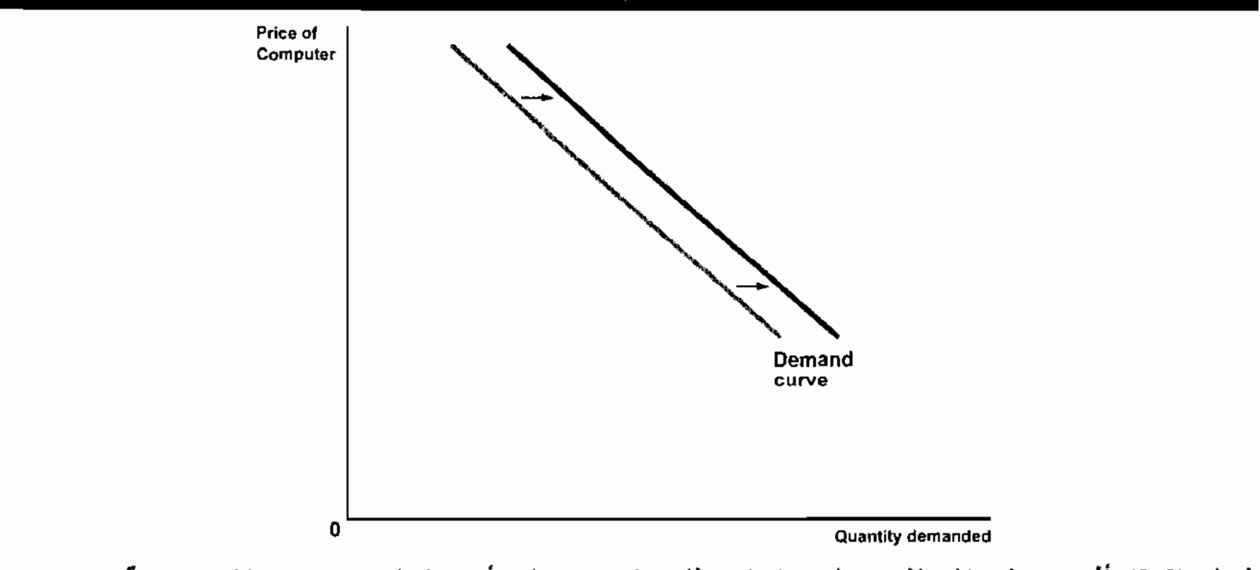
وإذا ما قمنا بتنحية طول الفترة الزمنية جانباً ، ترى ما هي العوامل الأخرى التي من شأنها تحديد وضع وشكل منحنى طلب السوق على سلعة ما ؟ سبق وأن أشرنا في الفصل الأول إلى أهمية ذوق المستهلك باعتباره أحد العوامل المؤثرة . فإذا ما أظهر المستهلك إقبالاً متزايداً لسلعة ما ، أخذ منحنى الطلب في الانحراف يميناً ، أي أن رغبة المستهلكين في الشراء سوف تزداد عن ذي قبل مع تغير الأسعار . وعلى العكس من ذلك ، قد يظهر المستهلكون انخفاضاً في إقبالهم لسلعة ما ، الأمر الذي يؤدي إلى انحراف منحنى الطلب يساراً ، نتيجة لتناقص رغبة المستهلكين في الشراء مع تغير الأسعار . فعلى سبيل المثال إذا وجد المستهلكون أن أجهزة الكمبيوتر الشخصية أكثر نفعاً مما كانوا ينتظروه ، وإذا ما ترتب على ذلك قيامهم بشراء واستخدام أعداد أكبر من هذه الأجهزة ، كان من الطبيعي أن ينحرف منحنى الطلب يميناً ، كما هو موضح في الشكل (3.2) . وخلاصة الأمر أنه كلما تزايد إقبال المستهلك لسلعة ما كلما تزايد انحراف منحنى الطلب .

ويعد مستوى دخل المستهلك أحد العوامل الأخرى المؤثرة على وضع وشكل منحنيات الطلب على السلع . فقد يؤدي ارتفاع دخل المستهلك إلى انحراف منحنى الطلب يميناً في حالة بعض السلع ، ويساراً في حالة البعض الآخر . ففي حالة أجهزة الكمبيوتر الشخصية يكون من المتوقع أن يؤدي ارتفاع دخل الفرد إلى انحراف منحنى الطلب يميناً كما يظهر من الشكل (3.3) . ومن العوامل الأخرى التي تؤثر على وضع وشكل منحنى طلب السوق على سلعة ما هو مستوى الأسعار الأخرى . فمن المتوقع أن تزداد الكمية المطلوبة من أجهزة الكمبيوتر الشخصية إذا انخفضت أسعار البرمجيات المستخدمة فيه انخفاضاً كبيراً .



شكل (3.2) أثر زيادة الإقبال على أجهزة الكمبيوتر الشخصية على منحنى طلب السوق : ينحرف منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية يميناً .

وأخيراً يتأثر وضع وشكل منحنى طلب السوق على سلعة ما بحجم المتعاملين في السوق – أي السكان . ولذا ، فإذا ما زاد عدد السكان أو المستهلكين – مع ثبات العوامل الأخرى على حالها ، يكون من المتوقع ازدياد الكمية المطلوبة من أجهزة الكمبيوتر الشخصية . ولما كان عدد السكان لا يتغير إلا على فترات متباعدة ، لذا فإن هذا العامل يعد غير ذي بال على المدى القصير .



شكل (3.3) أثر زيادة دخل الفرد على منحنى طلب السوق على أجهزة الكمبيوتر الشخصية : ينحرف منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية يميناً .

بناء على النتائج التي تم التوصل إليها في الجزء السابق ، يمكننا تعريف دالة طلب السوق على منتج ما ، بأنها العلاقة بين الكمية المطلوبة من المنتج والعوامل المختلفة التي تؤثر على هذه الكمية . وبشكل عام يمكن التعبير عن دالة طلب السوق كما يلي :

الكمية المطلوبة من السلعة X تتوقف على : $Q = f$

(سعر السلعة X ودخل المستهلك وذوق المستهلك وأسعار السلع الأخرى وعدد السكان وتكاليف الدعاية وغيرها) . ولكي تكون هذه المعادلة صالحة لأغراض التحليل ، فإنه يمكن صياغتها على النحو التالي :

مثال : إذا كانت السلعة X هي أجهزة الكمبيوتر الشخصية ، فإن دالة طلب السوق قد تكون كما يلي :

$$Q = b_1 P + b_2 I + b_3 S + b_4 A \qquad (3.1)$$

حيث Q هي عدد أجهزة الكمبيوتر الشخصية المطلوبة في سنة معينة ، P هي متوسط سعر هذه الأجهزة في العام نفسه ، I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه في نفس العام ، S هي متوسط سعر البرمجيات في نفس العام ، و A هي مقدار ما ينفقه المنتجون على الدعاية في نفس العام . هذا وتنطوي المعادلة (3.1) على افتراض وجود علاقة خطية (وذلك مع افتراض ثبات عدد السكان المتعاملين مع هذا السوق ولو على سبيل التبسيط) .

وعلاوة على ذلك فإنه من الضروري للقائمين على الإدارة والتحليل أن يحصلوا على تقديرات رقمية لقيم المعامل b في المعادلة (3.1) . باستخدام التقنيات الإحصائية الوارد تفصيلها في الفصل التالي للحصول على تقديرات دقيقة لما يعرف بمؤشرات دوال الطلب ، والتي يمكن أن تأخذ الصورة التالية :

$$Q = -700P + 200I - 500S + 0.01A \qquad (3.2)$$

وطبقاً للمعادلة (3.2) فإن زيادة قدرها واحد دولار في سعر أحد أجهزة الكمبيوتر الشخصية تؤدي إلى انخفاض في الكمية المطلوبة بمقدار 700 وحدة في العام ، كما أن زيادة واحد دولار في دخل الفرد تؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة بمقدار 200 وحدة ، كما أن زيادة واحد دولار في سعر البرمجيات يؤدي إلى انخفاض الكمية المطلوبة بمقدار 500 وحدة سنوياً ، وزيادة واحد دولار في نفقات الدعاية ترفع من الكمية المطلوبة بمقدار 0.01 وحدة سنوياً .

وإذ يتعين علينا إدراك العلاقة بين دالة طلب السوق ومنحنى الطلب . فإن منحنى طلب السوق يظهر العلاقة بين Q و P في حالة ثبات باقي المتغيرات الوثيقة الصلة على حالها . وبفرض أننا نرغب في معرفة العلاقة بين الكمية المطلوبة والسعر إذا كان دخل الفرد الممكن إنفاقه 13,000 دولار ومتوسط سعر البرمجيات 400 دولار وتكلفة الدعاية 50 مليون دولار . فإن $I = 13{,}000$ و $S = 400$ و $A = 50{,}000{,}000$ ، فتكون المعادلة (3.3) هي التعبير الحقيقي لهذه العلاقة على النحو التالي :

$$Q = -700P + 200(13{,}000) - 500(400) + 0.01(50{,}000{,}000) \qquad (3.3)$$

أو :

$$Q = 2{,}900{,}000 - 700P \qquad (3.4)$$

وبحل هذه المعادلة لإيجاد قيمة P ، نجد أن :

$$P = 4{,}143 - 0.001429Q$$

وهو الموضح بيانياً في الشكل (3.1) . وهذا هو منحنى الطلب لأجهزة الكمبيوتر الشخصية مع ثبات كل من I و S و A عند المستويات المفترضة .

وبالاستعانة بدالة طلب السوق ، يتمكن القائمون على الإدارة والتحليل من تقدير مدى الانحراف الذي يطرأ على منحنى الطلب ، والذي من شأنه إحداث تغيرات في العوامل الأخرى عدا سعر المنتج .

مثال : كم يكون مقدار انحراف الطلب في حالة انخفاض أسعار البرمجيات من 400 إلى 200 دولار . وبالتعويض عن الـ 400 دولار بـ 200 دولار في المعادلة (3.3) نجد أن

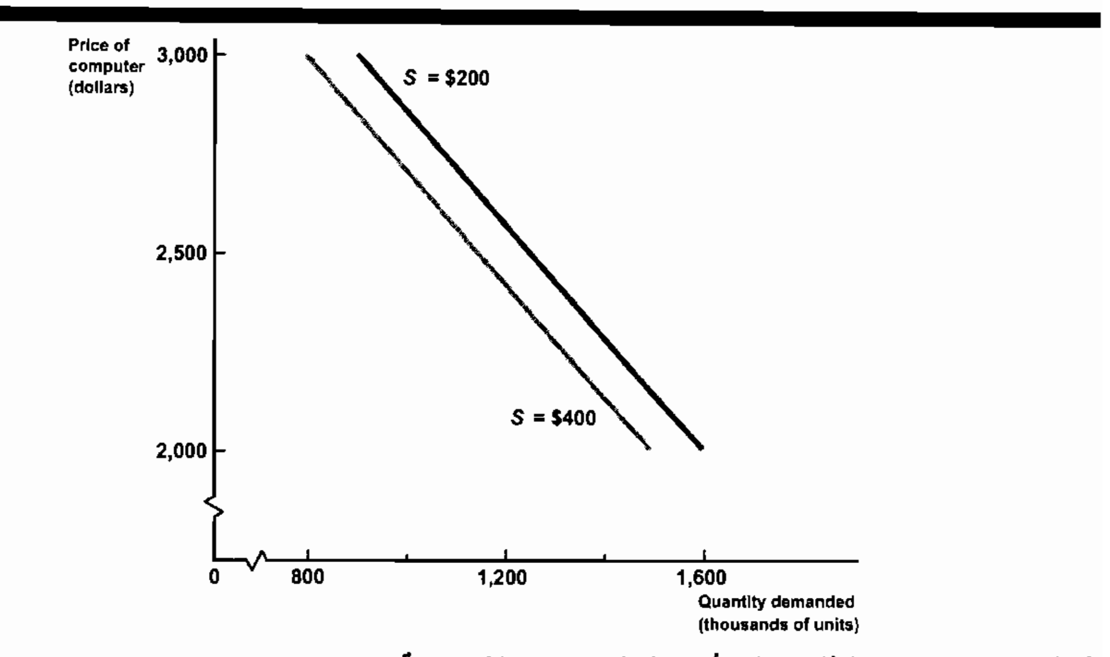
$$Q = 3{,}000{,}000 - 700P \qquad (3.5)$$

وبحل هذه المعادلة لإيجاد قيمة P ، نجد أن :

$$P = 4{,}286 - 0.001429Q \qquad (3.6)$$

وهو الموضح بيانياً (جانباً إلى جنب مع منحنى الطلب القائم على $S = 400$) في الشكل (3.4) . هذا ومن الواضح أنه قد حدث انحراف ، حيث ارتفعت الكمية المطلوبة بمقدار 100,000 وحدة عما كان عليه الحال عندما كانت $S = 400$ (وذلك مع ثبات P) .

وبالإمكان صياغة دوال طلب السوق سواء في حالة الشركات الفردية أو لكل الصناعات بأسرها . أي أنه يمكن صياغة معادلة مماثلة للمعادلة (3.2) بغية التنبؤ بحجم مبيعات إحدى الشركات المنتجة لأجهزة الكمبيوتر الشخصية . وفي مثل هذه المعادلات ، نجد أن الكمية المطلوبة من سلعة ما تتناسب تناسباً عكسياً مع سعرها وطردياً مع أسعار السلع المنافسة ، كما أنها تتناسب طردياً مع نفقات الدعاية الموجهة لخدمتها وعكسياً مع نفقات الدعاية الموجهة لخدمة السلع المنافسة . فمن الضروري أن نميز بين دوال الطلب في حالة الشركات من ناحية والصناعات من ناحية أخرى ، حيث أنه يوجد فارق كبير بين الاثنين ، فكلاهما من الأهمية بمكان بالنسبة للمديرين ، حيث أن كثيراً ما تهتم الشركات بعدد من المتغيرات مثل الدخل الممكن إنفاقه ، وحجم نفقات الدعاية ، لما لها من أثر كبير على مبيعات بعض الصناعات ، بل ومبيعات الشركات التي يمتلكونها بصفة شخصية .



شكل (3.4) منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية : عند انخفاض سعر البرمجيات من 400 إلى 200 دولار ، فإن منحنى الطلب ينحرف يميناً بمقدار 100,000 وحدة .

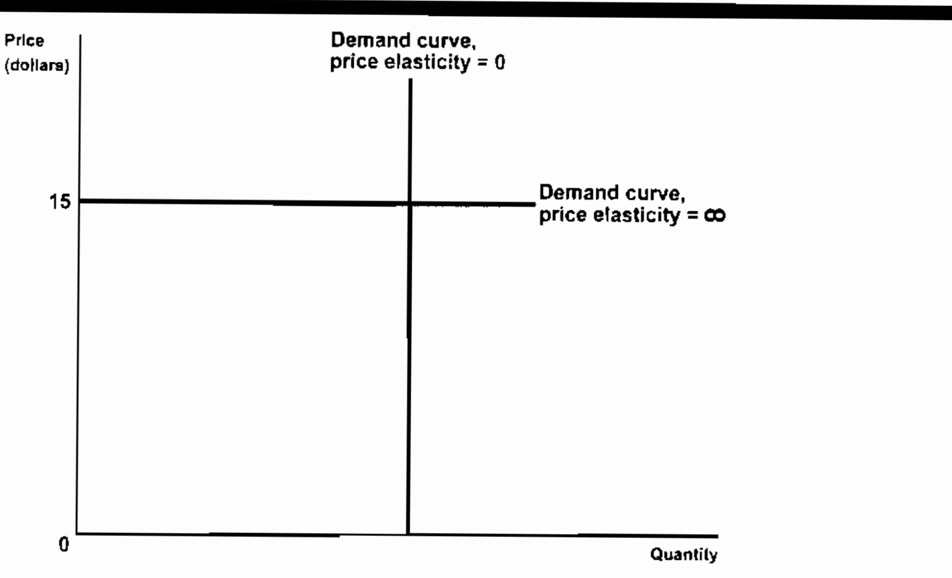
مرونة الطلب السعرية

تتباين منحنيات طلب السوق من حيث درجة حساسية الكم المطلوب من سلعة ما لسعر هذه السلعة . فهناك سلع تشهد تغيرا كبيراً في حجم الكميات المطلوبة منها نتيجة لحدوث تغير طفيف في أسعارها . وهناك سلع أخرى تشهد تغيراً طفيفاً في حجم الكميات المطلوبة منها نتيجة لحدوث تغير كبير في أسعارها . ويقوم علماء الاقتصاد باستخدام أحد المقاييس التي تمكنهم من تحديد درجة حساسية الكمية المطلوبة من سلعة ما للتغيرات التي قد تطرأ على سعر هذه السلعة ، وتعرف هذه المقاييس بمرونة الطلب السعرية . ويمكن تعريف مرونة الطلب السعرية بأنها مقدار التغير النسبي في الكميات المطلوبة نتيجة لتغير نسبي في الأسعار قدره 1%. وبتعبير رياضي أكثر دقة يمكن صياغة المرونة السعرية للطلب (η) على أنها :

$$\eta = -\frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} \qquad (3.7)$$

ولنفرض أن خفض سعر الأقمصة القطنية بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة من هذه الأقمصة في الولايات المتحدة بنسبة 1.3% . في هذه الحالة تكون مرونة الطلب السعرية للأقمصة القطنية هي 1.3 . هذا وقد جرى العرف على اعتبار المرونة موجبة على الرغم من كون التغير في السعر سالباً ، والتغير في الكمية المطلوبة موجبا . وعادة ما تتباين مرونة الطلب السعرية من نقطة إلى أخرى على منحنى الطلب . فقد ترتفع مرونة الطلب السعرية عند ارتفاع أسعار الأقمصة القطنية عما هو الحال عند انخفاض أسعار هذه الأقمصة . كما تتباين مرونة الطلب السعرية من سوق إلى أخرى ، حيث قد تختلف مرونة الطلب السعرية للأقمصة القطنية في الهند عنها في الولايات المتحدة . ومن الضروري أن تقع مرونة الطلب السعرية

لسلعة ما بين نقطتي الصفر واللانهاية . فإذا كانت مرونة الطلب السعرية تساوي صفر ، كان منحنى الطلب مستقيماً رأسياً ، أي أن الكمية المطلوبة لا تتأثر بتغير السعر . أما إذا كانت مرونة الطلب السعرية لانهائية كان منحنى الطلب مستقيماً أفقياً ، أي أنه يمكن بيع مقدار غير محدود في مقابل سعر محدد [وهو 15 دولار كما هو موضح في الشكل (3.5)] ، إلا أن البيع يتعذر إذا ما أرتفع السعر ولو بدرجة طفيفة للغاية .



شكل (3.5) منحنى الطلب ذي مرونة الطلب السعرية : الصفرية واللانهائية : يكون منحنى الطلب مستقيماً رأسياً إذا كانت المرونة السعرية تساوي صفر ، ومستقيماً أفقياً إذا كانت المرونة السعرية لانهائية (∞) .

مفاهيم وثيقة الصلة

التنس للجميع

في سنة 1994 كان منتجو وبائعو مضارب التنس يجهرون بمر الشكوى . ولعل أصدق تعبير على ذلك هي تلك الكلمات التي صرح بها السيد Jerry Matthews – أحد مديري شركة Herman's World للأدوات والأجهزة الرياضية ، وهي الشركة التي تمتلك 39 فرعاً ومقرها New Jersey – " لقد كنا في حالة أشبه بانعدام الوزن على مدى العامين المنصرمين " . وليس ثمة مبالغة في هذه الكلمات ؛ فقد صرحت هيئة صناعة التنس في تقرير لها بأن مبيعات مضارب التنس في الولايات المتحدة قد انخفضت من 158 مليون دولار سنة 1992 إلى 123 مليون دولار في العام التالي ، مما كان له أبعد الأثر في قيام مجموعة شركات Prince Sports – ثاني أكبر منتجي مضارب التنس في الولايات المتحدة – بتوفير عدد كبير من موظفيها وتخفيض عدد الموديلات التي تنتجها . وهذه هي كلمات السيد Charles Pfeiffer رئيس مجلس إدارة الشركة . "*لقد قمنا بتخفيض حجم الشركة من حيث العمالة والسعة حتى نتمكن من مواجهة الواقع الذي يفرضه السوق* " .

هذا وقد صرح الذين قاموا بمراقبة ومتابعة هذه المشكلة عن كثب بأن المشكلة الرئيسية تكمن في انحراف منحنى الطلب على مضارب التنس يساراً . ولا غرابة في ذلك ؛ فقد أظهرت الأرقام أن عدد ممارسي رياضة التنس في الولايات المتحدة قد انخفض من 35 مليون في عام 1978 إلى نحو 22.5 مليون عام 1994 . ويذكر السيد Jim Baugh – نائب رئيس مجلس إدارة شركة Wilson للأدوات والأجهزة الرياضية ، أكبر منتجي مضارب التنس في الولايات المتحدة – "*على الرغم من أنه لا توجد رياضة أفضل من التنس من حيث السهولة والفائدة البدنية ، إلا أن أحداً لا يعبأ بالقيام بالترويج لها بشكل سليم ومدروس ، مما يترب عليه عجز شديد في أنشطة التسويق ، وتكمن المشكلة الحقيقية في النواحي الإدارية وعدم الاتصال الحقيقي بالمستهلك* " .

وقد ذهب السيد Bob Carr - أحد القائمين بإصدار النشرات الإخبارية الدورية المختصة بالصناعة والتجارة - إلى أبعد من ذلك حيث قال : *" إن رياضة التنس قد فقدت ما لها من حيوية وشعبية ، وكادت أن تتحول برمتها إلى رياضة الطبقة الثرية أو علية القوم . فبعد أن وصلت هذه الرياضة إلى ذروتها في السبعينيات ، إذا بها تهوي وتنهار . ويرجع السبب في ذلك إلى عدم استخدام الأموال التي أدرتها هذه الرياضة في بناء عدد كبير من ملاعب التنس ، الأمر الذي أدى إلى تقليص عدد ممارسي هذه الرياضة . وإذا كنت ترغب في ممارسة رياضة التنس ، فإنك تحتاج إلى توفر مجموعة من الإمكانيات علاوة على منافس مقارب لك في المستوى والأداء "* . ومما زاد الأمر سوءاً تلك المضارب المعدنية الجديدة التي تبقى صالحة للاستخدام لمدة طويلة على عكس المضارب الخشبية القديمة التي كان اللاعبون يضطرون إلى استبدالها من وقت إلى آخر . وبالإضافة إلى ذلك كله ، صرح الخبراء العاملون في هذه الصناعة بأن الأسواق لم تشهد أية تحسينات أو تعديلات ملموسة على تصميم مضارب التنس ، وهو الأمر الذي لا يشجعه اللاعبين على شراء الموديلات الجديدة . وفي سعيهم إلى تصحيح هذه الأوضاع وإعادة منحنى الطلب على مضارب التنس إلى وضعه الصحيح ، شرع منتجو أدوات ومكملات رياضة التنس في تكريس جانب كبير من الوقت والجهد لأنشطة التطوير والدعاية . ومن أهم الأمثلة على ذلك قيام شركة Prince بالتعاقد مع لاعب التنس الشهير Jimmy Connors ليقوم باختبار أحد الموديلات الجديدة لمضارب التنس والتوقيع عليه . كذلك تسعى شركة Wilson للتعاقد مع كل من Steffi Graf و Jim Courier و Pete Sampras و Todd Martin لنفس الغرض . هذا ويتوقف مدى النجاح المالي الذي من المنتظر أن تحققه تلك الشركات على مهارتها في التأثير على وضع منحنى الطلب على مضارب التنس .*

* لمزيد من الدراسة راجع : *New York Times*, May 30, 1994 .

المرونة بين نقطتين (مرونة القوس)

إذا توفر لدينا أحد جداول طلب السوق التي توضح الكمية المطلوبة من سلعة ما مقابل عدة أسعار مختلفة ، ترى ما هو الأسلوب الأمثل الذي يساعدنا على تقدير مرونة الطلب السعرية للسوق ؟ بفرض أن ΔP هي مقدار التغير في سعر السلعة ، وأن ΔQ هي مقدار التغير الناشئ عن ذلك في الكمية المطلوبة . فإذا كانت ΔP تمثل تغييراً ضئيلاً ، كان من اليسير علينا حساب مرونة النقطة عند طلب معين :

$$\eta = -\frac{\Delta Q}{Q} \cdot \frac{\Delta P}{P} \qquad (3.8)$$

مثال : بالنظر إلى الجدول (3.2) حيث تشير البيانات الواردة بالجدول إلى زيادة ضئيلة جداً في سعر السلعة . فإذا ما كنا نرغب في تقدير مرونة الطلب السعرية عندما يتراوح السعر بين 99.95 سنتاً و 1 دولار ، فإننا نحصل على النتيجة التالية :

$$\eta = -\frac{20,002 - 20,000}{20,000} \div \frac{99.95 - 100}{100} = 0.2$$

لاحظ أننا قد استخدمنا 1 دولار للإشارة إلى P و 20,000 للإشارة إلى Q ، وكان بالإمكان استخدام 99.95 سنتاً للإشارة إلى P و 20,002 للإشارة إلى Q دون حدوث أي تغير يذكر في النتيجة .

جدول (3.2) : الكمية المطلوبة مقابل أسعار مختلفة (زيادات طفيفة في الأسعار)

السعر (عدد وحدات السلعة بالسنتات)	الكمية المطلوبة لكل وحدة زمن (عدد وحدات السلعة)
99.95	20,002
100.00	20,000
100.05	19,998

أما إذا كانت البيانات المتوافرة لدينا متعلقة بتغيرات في الأسعار (بمعنى أن ΔP و ΔQ من الضخامة بمكان) ، فإنه من الطبيعي أن تتغير النتائج بشكل كبير بناء على القيمة المستخدمة لكل من P و Q في المعادلة (3.8) . وبالنظر إلى المثال الموجود في الجدول (3.3) ، وبفرض أننا نريد تقدير مرونة الطلب السعرية عندما تتراوح الأسعار ما بين 4 و 5 دولارات عندئذ تتوقف النتيجة على القيمة المستخدمة لكل من P و Q ، وذلك على النحو التالي :

$$\eta = -\frac{40-3}{3} \div \frac{4-5}{5} = 61.67$$

$$\eta = -\frac{3-40}{40} \div \frac{5-4}{4} = 3.70$$

ولما كان الفارق كبير بين هاتين النتيجتين ، ولما كنا نرغب تفادي مثل هذه المشكلات ، لذا فأننا نحبذ القيام بحساب مرونة الطلب بين النقطتين والتي تعطي القيمة المتوسطة لكل من P و Q :

$$\eta = -\frac{\Delta Q}{(Q_1+Q_2)/2} \div \frac{\Delta P}{(P_1+P_2)/2} = -\frac{\Delta Q(P_1+P_2)}{\Delta P(Q_1+Q_2)} \qquad (3.9)$$

حيث P_1 و Q_1 هي مجموعة القيم الأولى لكل من السعر والكمية المطلوبة ، وحيث P_2 و Q_2 هي مجموعة القيم الثانية . وهكذا ، يظهر في الجدول (3.3) أن :

$$\eta = -\frac{40-3}{(40+3)/2} \div \frac{4-5}{(4+5)/2} = 7.74$$

جدول (3.3) : الكمية المطلوبة مقابل أسعار مختلفة (زيادات كبيرة في الأسعار)

السعر (عدد وحدات السلعة بالدولارات)	الكمية المطلوبة لكل وحدة زمن (عدد وحدات السلعة)
3	50
4	40
5	3

استخدام دالة الطلب لحساب مرونة الطلب السعرية

سبق وأن أشرنا إلى أننا كثيرا ما نقوم بإجراء تقديرات لحساب دالة الطلب على أنواع معينة من السلع ، ومن أمثلة ذلك قيامنا بطرح تصور فرضي لدالة الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية في المعادلة (3.2) ، فكيف يمكن حساب مرونة الطلب السعرية في ظل وجود دالة الطلب هذه ؟

لعل أولى الخطوات الواجب إتباعها هي أن نقوم بتحديد تلك النقطة على منحنى الطلب التي يمكن عندها قياس المرونة السعرية . وبفرض أن دخل الفرد الممكن إنفاقه (I) هو 13,000 دولار ، ومتوسط سعر البرمجيات (S) هو 400 دولار . وتكلفة الدعاية (A) هي 50 مليون دولار ، نجد أن العلاقة بين الكمية المطلوبة والسعر في المعادلة (3.4) :

$$Q = 2{,}900{,}000 - 700P \qquad (3.10)$$

وبفرض أننا نرغب في قياس مرونة الطلب السعرية عندما يكون السعر 3,000 دولار ، نجد أنه عند بلوغ النقطة (A) على منحنى الطلب في الشكل (3.1) :

$$Q = 2{,}900{,}000 - 700(3{,}000) = 800{,}000$$

أما الخطوة التالية فهي تتطلب قيامنا بإيجاد قيمة المشتقة الجزئية لـــ Q بالنسبة إلى P ، وبالاستعانة بقواعد إيجاد المشتقات التي أشرنا إليـــها في الفصل الثاني وذلك في حالة المعادلة (3.10) ، نجد أن المشتقة المراد الحصول عليها تساوي :

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -700$$

وطبقا للمعادلة (3.7) ، فإن إيجاد مرونة الطلب السعرية تستوجب قيامنا بضرب $(\partial Q/\partial P)$ في $(-P/Q)$. وبإجراء هذه العملية الضربية ، نحصـــل على :

$$-700\left(\frac{-3,000}{800,000}\right) = 2.62$$

بمعنى أن مرونة الطلب السعرية تساوي 2.62 .

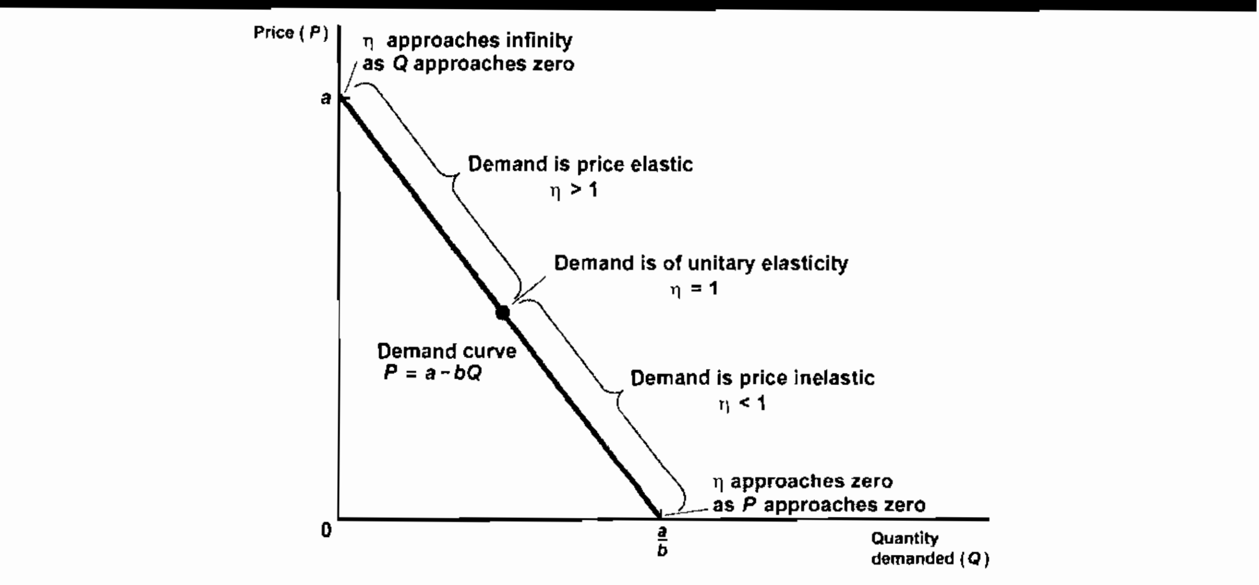
ولمزيد من الإيضاح ، نقوم بحساب مرونة الطلب السعرية عندما يكون السعر 2000 دولار . فعند هذه النقطـــة علـــى منحـــنى الطلـــب [النقطة B في الشكل (3.1)] ، نجد أن :

$$Q = 2,900,000 - 700(2,000) \\ = 1,500,000$$

وحيث أن : $\partial Q/\partial P = -700$ فإن :

$$\eta = -\frac{\partial Q}{\partial P}\cdot\frac{P}{Q} = -(-700)\left(\frac{2,000}{1,500,000}\right) = 0.93$$

إذاً فإن مرونة الطلب السعرية تساوي 0.93 .



شكل (3.6) قيم مرونة الطلب السعرية عند عدة نقاط على منحنى طلب خطي : ترتفـــع المرونـــة الســـعرية بارتفاع الأسعار ، وتقترب من اللانهاية مع اقتراب الكمية المطلوبة من الصفر .

ومن الأمور الواجب ملاحظتها أن مرونة الطلب السعرية قد تتباين بشكل كبير من نقطة إلى أخرى على أي من منحنيات الطلب . والدليـــل على ذلك ما شاهدناه في الشكل (3.1) ، حيث كانت مرونة الطلب السعرية 2.62 عند النقطة (A) من منحنى الطلب ، و 0.93 فقط عند النقطة (B) من نفس المنحنى . وكما سبق أن ذكرنا ، نجد أن مرونة الطلب السعرية تتراوح ما بين نقطة الصفر ونقطة اللانهاية على أياً من منحنيات الطلـــب الخطية ، كما هو موضح في الشكل (3.6) في حالة أن :

$$P = A - bQ$$

حيث a هي النقطة التي تقطع منحنى الطلب عند محور السعر ، و b هي ميل منحنى الطلب (بشكل مطلق) ، مما يعني أن :

$$Q=\frac{a}{b}-\frac{1}{b}p$$

وهكذا فإن مرونة الطلب السعرية هي :

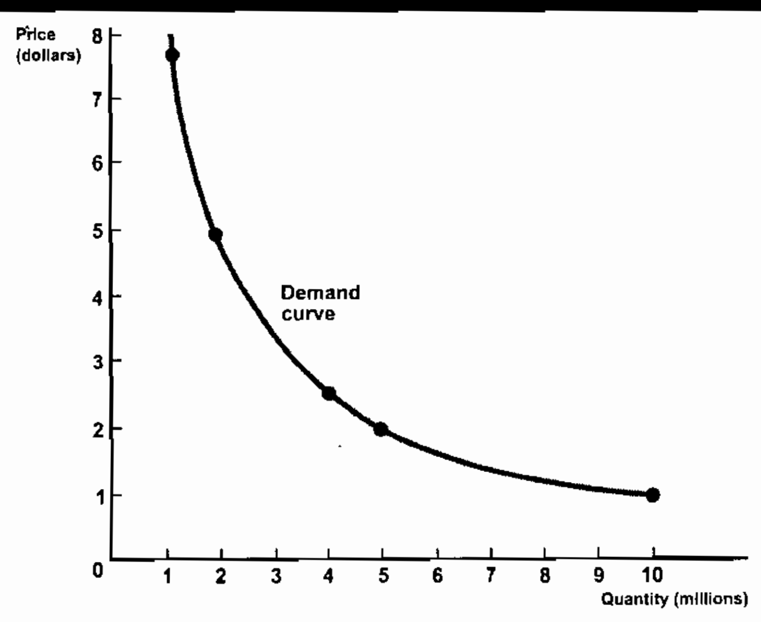
$$-\frac{\partial Q}{\partial P}\cdot\frac{P}{Q}=\frac{1}{b}\cdot\frac{a-bQ}{Q}$$

ومن الواضح أنه إذا ما كان منحنى الطلب خطياً ، فإن المرونة السعرية تؤول إلى الصفر عندما $P=(a-bQ)$ تكون ضئيلة للغاية ، وتؤول إلى ما لا نهاية عندما تكون Q ضئيلة للغاية .

المرونة السعرية وأجمالي النفقات النقدية

كثيراً ما يهتم المديرون بالإجابة على بعض الأسئلة الهامة مثل : هل من المنتظر أن تؤدي الزيادة في الأسعار إلى زيادة في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة ؟ وهل من المنتظر أن تؤدي الزيادة في الأسعار إلى حدوث انخفاض في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة ؟ حقيقة الأمر أن الإجابة على مثل هذه الأسئلة تتوقف على مرونة الطلب السعرية ، وهو الأمر الذي نحن بصدده في هذا الفصل .

فبفرض أن الطلب على سلعة ما يتميز بالمرونة السعرية ، أي أن $\eta > 1$ ، وأن إجمالي الأموال التي أنفقها المستهلكون على السلعة تساوي الكمية المطلوبة مضروبة في سعر الوحدة . وطبقا لهذه المعطيات فإنه إذا أنخفض السعر تكون نسبة الزيادة في الكمية المطلوبة أكبر من نسبة الانخفاض في السعر ، (وهو الأمر الذي يمكن استنتاجه من تعريف مرونة الطلب السعرية السابق توضيحها) . كما يفهم من ذلك أن انخفاض السعر لا بد وأن يؤدي إلى زيادة في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة . وكذلك فأنه إذا ما كان الطلب يتميز بالمرونة السعرية ، كان من الطبيعي أن تؤدي زيادة السعر إلى انخفاض في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة . أما إذا كان الطلب على سلعة ما يتسم بعدم المرونة السعرية ، أي أن $\eta < 1$ ، فأن انخفاض السعر يؤدي إلى انخفاض في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة ، كما تؤدي زيادة السعر إلى زيادة إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة . أما إذا كان الطلب يتسم بالمرونة الوحدية ، أي أن مرونة الطلب السعرية تساوي الواحد الصحيح . فإن أي زيادة أو نقصان في السعر لا تؤدي إلى إحداث أي تغير في إجمالي ما يتم أنفاقه على السلعة .



شكل (3.7) منحنى الطلب ذي المرونة الوحدية عند مختلف النقاط : يكون منحنى الطلب قطعاً مستطيلاً زائداً إذا كانت مرونة الطلب السعرية تساوي 1 دائماً .

وعلى سبيل الإيضاح ، راجع الشكل (3.7) ، حيث نجد أن منحنى الطلب الموضح به هو عبارة عن قطع مستطيلي زائد ، مما يعني أن :

$$Q = \frac{m}{P} \qquad (3.11)$$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلعة ، و P هي سعر السلعة ، و m هي أحد الثوابت . ويعد هذا النوع من منحنيات الطلب ذا مرونة وحدية عند جميع النقط . ولذلك لا تؤثر التغيرات في الأسعار على إجمالي ما يتم إنفاقه على السلعة . ويتضح من المعادلة (3.11) أن إجمالي ما يتم إنفاقه على السلعة يساوي m [أي 10 مليون دولار في الشكل (3.7)] وذلك بغض النظر عن السعر .

تحليل القرارات الإدارية

الطلب على ورق الصحف

في أوائل سنة 1995 ، شهدت أسعار أوراق الصحف زيادة ضخمة . ولما كانت الصحف الأمريكية تتكبد نفقات هائلة في مجال أوراق الصحف - وهي النفقات التي تعد الثانية من حيث الضخامة بعد ما تدفعه تلك الصحف من رواتب للعاملين بها ؛ لذا فقد استشعر الناشرون الخطر المتمثل في هذه الزيادة الكبيرة في الأسعار . وبفرض أنه يمكن التعبير عن الطلب على أوراق الصحف على النحو التالي :

$$Q_1 = 17.3 - 0.0092P + 0.00671$$

حيث Q_1 تساوي الكمية المطلوبة (كيلو جرام للفرد) ، و P هي سعر أوراق الصحف (بالدولار للطن) ، و I هي دخل الفرد (بالدولار) .

(أ) إذا كان عدد المتعاملين مع السوق 1 مليون شخص وكان دخلهم يساوي 10,000 دولار ، فما هو منحنى الطلب على أوراق الصحف؟

(ب) طبقاً لهذه المعطيات ، ما هي مرونة الطلب السعرية إذا كان سعر أوراق الصحف هو 400 دولار للطن ؟

(ج) أظهرت إحدى الدراسات التي تم إجراؤها 1984 ،* أن منحنى الطلب على أوراق الصحف في شمال شرق الولايات المتحدة هو :

$$Q_2 = 2672 - 0.51P$$

حيث Q_2 هي الكمية المطلوبة من أوراق الصحف (بآلاف الأطنان) . فما هي مرونة الطلب السعرية لأوراق الصحف في شمال شرق الولايات المتحدة إذا كان السعر هو 500 دولار للطن ؟

(د) في حالة انخفاض أسعار أوراق الصحف ، هل ترى أنه من المحتمل حدوث زيادة أو نقصان في إجمالي ما يتم إنفاقه على أوراق الصحف في شمال شرق الولايات المتحدة ؟ ولماذا ؟

الحــل :

(أ) بما أن عدد المتعاملين مع السوق هو 1 مليون شخص ، وبما أن Q_1 هي الكمية المطلوبة للفرد ، فإن الكمية المطلوبة تساوي Q_1 مضروبة في 1 مليون . وبذلك تكون Q_1 هي الكمية المطلوبة (بملاين الكيلوجرامات)

$$Q_1 = 17.3 - 0.0092P + 0.0067(10,000)$$
$$= 8403 - 0.0092P$$

(ب) ولما كانت $dQ_1 / dp = 0.0092$ ، لذا فإن مرونة الطلب السعرية تساوي $0.0092P / Q$. وحيث أن $P = 400$ و $I = 10,000$ فإنه من الضروري أن تكون :

$Q = 17.3 - 0.0092(400) + 0.0067(10,000) = 80.62$ مليون كيلو جرام

أي أن مرونة الطلب السعرية تساوي $0.0092(400 / 80.62) = 0.5$.

(ج) بما أن $dQ_2 / dP = -0.51$ ، وبما أن $P = 500$ لذا فإن مرونة الطلب السعرية تساوي :

$$0.51(500) \div [\, 2.672 - 0.51(500) \,] = 0.11$$

(د) ستكون النتيجة زيادة في إجمالي ما يتم إنفاقه على أوراق الصحف نتيجة لأن الطلب على أوراق الصحف يتسم بالافتقار إلى المرونة السعرية.

*راجع : F. Guder and J. Buongiorno, "An Interregional Analysis of the North American Newsprint Industry," Interfaces (September-October 1984), pp. 85-95.

علاقات الإيراد الكلي والحدي مع المرونة السعرية

يعتبر المنتجون أن إجمالي ما يتم إنفاقه من المال على سلعة ما هو بمثابة إجمالي إيراداتها . وهكذا فإن إجمالي ما تنفقه شركة Ford Motor على سياراتها (ومنتجاتها الأخرى) يمثل إجمالي إيرادات الشركة . وبفرض أن منحنى الطلب على سلعة ما لشركة ما يكون خطيّاً ، أي أن :

$$P = a - bQ \qquad (3.12)$$

حيث a هي نقطة التقاطع على محور السعر P ، و b هو الميل المبين في الرسم A في الشكل (3.8) . وهكذا فإن إجمالي إيرادات الشركة يساوي :

$$\begin{aligned} TR &= P.Q \\ &= (a - bQ)Q \\ &= aQ - bQ^2 \qquad (3.13) \end{aligned}$$

هذا ويعتبر مفهوم الإيراد الحدي أحد الأمور الهامة وكنا قد تعرضنا لهذا الموضوع بشيء من الدراسة في الفصل السابق حيث أوردنا تعريف له ، وهو أن الإيرادات الحدية هي dTR / dQ . وسوف نتعرض لهذا الموضوع مراراً وتكراراً في الفصول التالية أما الآن فسوف نكتفي بالمعادلة التالية :

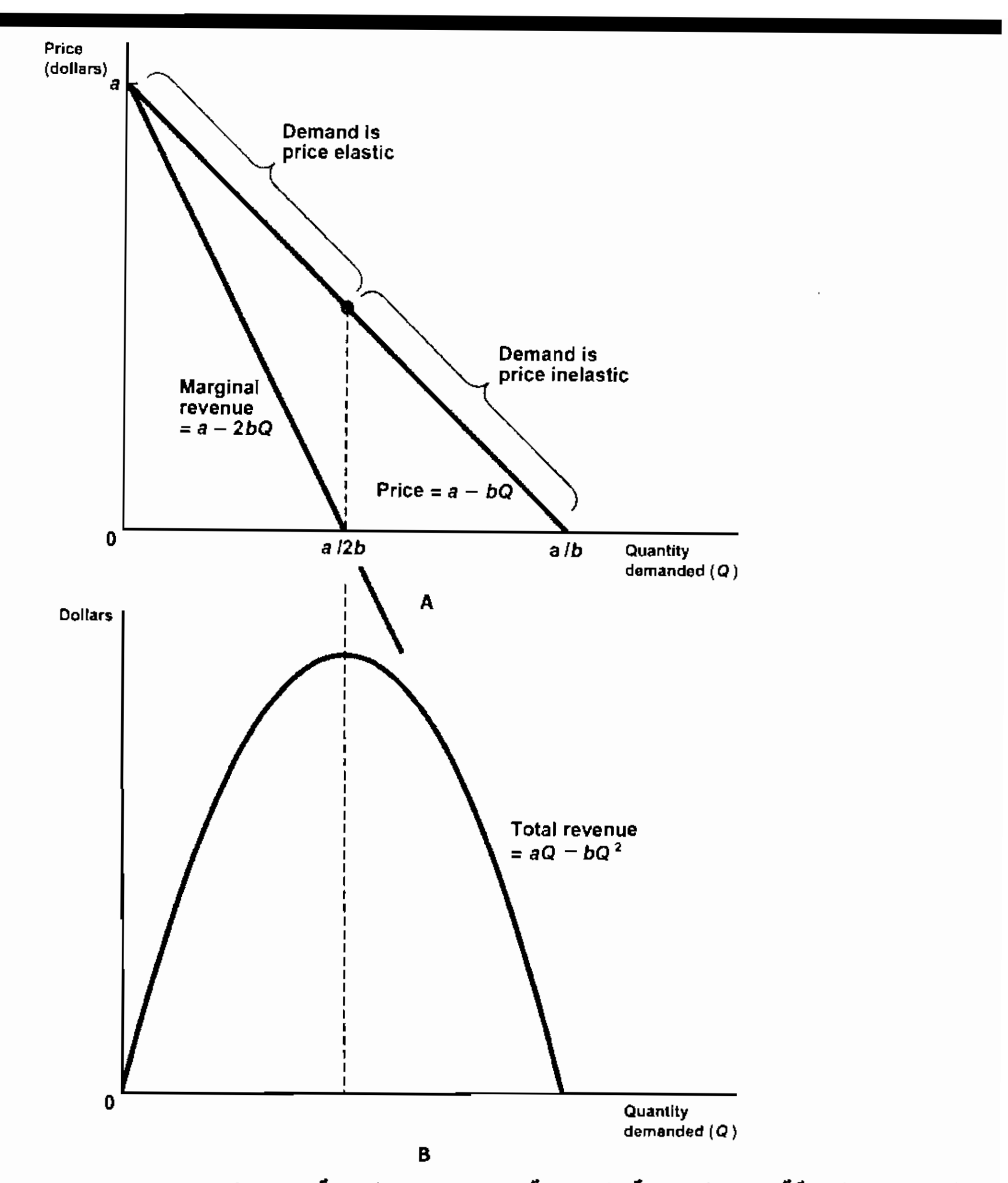
$$\begin{aligned} MR &= \frac{dTR}{dQ} \\ &= \frac{d\left(aQ - bQ^2\right)}{dQ} \\ &= a - 2bQ \qquad (3.14) \end{aligned}$$

وهو الأمر الموضح في الرسم A في الشكل (3.8) . وبمقارنة منحنى الإيرادات الحدية بمنحنى الطلب نجد أن كليهما يشتمل على نفس نقطة التقاطع على المحور الرأسي (وهي النقطة a) ، إلا أن ميل منحنى الإيرادات الحدية يساوي ضعف ميل منحنى الطلب .

وطبقا للتعريف الموجود في المعادلة (3.7) فإن مرونة الطلب السعرية η تساوي $[-(\partial Q/\partial P)\cdot(P/Q)]$. وبما أن : $\partial Q/\partial P = -$ $1/b$ و $P = a - bQ$ ، فمن الطبيعي أن يكون :

$$\eta = \frac{1}{b}\cdot\frac{a - bQ}{Q} \qquad (3.15)$$

لذا فإن قيمة η بالنسبة إلى 1 بالزيادة ، أو النقصان ، أو التساوي تتوقف على قيمة Q بالنسبة إلى $a/2b$ بالزيادة أو النقصان أو المساواة . وكما يظهر في الشكل (3.8) فإن الطلب يتميز بالمرونة السعرية إذا كانت $Q < a / 2b$ أما إذا كانت $Q = a / 2b$ ، كان الطلب يتسم بالمرونة الوحدية ، بينما يفتقر الطلب إلى مرونته السعرية إذا ما كانت $Q > a / 2b$.



شكل (3.8) العلاقة بين المرونة السعرية والإيرادات الحدية وإجمالي الإيـــرادات : إذا كـــان الطلـــب يتســـم بالمرونة السعرية – وكانت الإيرادات الحدية موجبة – فإن الزيادة في الكمية المطلوبـــة تـــؤدي إلـــى زيـــادة إجمـــالي الإيرادات . أما إذا كان الطلب يفتقر إلى المرونة السعرية والإيرادات الحدية سالبة ، فإن الزيادة في الكمية تـــؤدي إلـــى انخفاض في إجمالي الإيرادات .

وبالنظر إلى الرسم B في الشكل (3.8) نجد أن إجمالي إيرادات الشركة يظهر مقابلاً للكمية المطلوبة من السلع التي تنتجها هذه الشركة . ومن الطبيعي أنه كلما وصلنا إلى الكميات التي تصبح فيها الإيرادات الحدية موجبة ، فأننا نجد أن الزيادة في الكمية تؤدي إلى زيادة في إجمالي الإيـــرادات ، وكلما وصلنا إلى الكميات التي تصبح فيها الإيرادات الحدية سالبة نجد أن الزيادة في الكمية تؤدي إلى انخفاض في إجمالي الإيرادات أي أن الزيـــادة في الكمية تودي إلى زيادة أو نقصان إجمالي الإيرادات تبعا لسلب أو أيجاب الإيرادات الحدية . ومن الأمور الواجب ملاحظتها في الشكل (3.8) هو أنـــه عند الوصول بالكميات التي يتسم فيها الطلب بالمرونة السعرية ، يجب أن تكون الإيرادات الحدية موجبة ، بينما نجد أن الإيرادات الحدية تساوي صفر في حالة الكميات ذات المرونة الوحدية ، كما تكون الإيرادات الحدية سالبة عند الكميات التي تفتقر إلى المرونة السعرية . وليس هذا من قبيل الصدفـة العارضة حيث عادة ما تؤول الأمور إلى هذه النتائج سواء كان منحنى الطلب خطيا أم لا ولفهم السبب في ذلك ، راجع التعريف :

$$MR = \frac{dTR}{dQ}$$

بما أن إجمالي الإيرادات تساوي السعر مضروباً في الكمية لذا فإنه من الطبيعي أن تكون :

$$MR = \frac{d(P \cdot Q)}{dQ}$$

وباستخدام القاعدة لمفاضلة أحد السلع (وهي القاعدة الموضحة في الفصل السابق) :

$$MR = P\frac{dQ}{dQ} + Q\frac{dP}{dQ}$$

وبما أن : $dQ / dQ = 1$ فإن :

$$MR = P + Q\frac{dP}{dQ}$$

$$= P\left(1 + \frac{Q}{P} \cdot \frac{dP}{dQ}\right)$$

ولما كان تعريف مرونة الطلب السعرية ينطوي على أن : $Q/P \cdot dP / dQ = -1/\eta$ فإن :

$$MR = P\left(1 - \frac{1}{\eta}\right) \qquad (3.16)$$

وتعتبر المعادلة (3.16) نتيجة مألوفة حيث يظهر أنه إذا كانت $\eta > 1$ ، كانت الإيرادات الحدية موجبة ، وإذا كانت $\eta < 1$ كانت الإيرادات الحدية سالبة ، أما إذا كانت $\eta = 1$ كانت الإيرادات الحدية تساوي صفر (وهو الأمر الذي نحاول إثباته) . وسوف نقوم باستخدام المعادلة (3.16) مراراً وتكراراً في فصول الكتاب التالية ؛ الأمر الذي يستوجب دراستها وفهمها بشكل جيد . ولإيضاح معنى هذه المعادلة نطرح السؤال التالي : ما هي قيمة الإيرادات الحدية إذا كان السعر 10 دولار ، وإذا كانت مرونة الطلب السعرية تساوي 2 ؟ وبناء على المعادلة (3.16) نجد أن هذه القيمة تساوي $10(1 - ½) = 5$ دولار .

محددات مرونة الطلب السعرية

يعرض الجدول (3.4) صورة لمرونة الطلب السعرية لعدد من السلع المنتقاة في الولايات المتحدة . والسؤال الذي يطرح نفسه هو ما هي العوامل التي تحدد إذا ما كان الطلب على سلعة ما يتسم بالمرونة السعرية أم لا ؟ فلماذا تبلغ مرونة الطلب السعرية للوجبات التي يتم تناولها في المطاعم 1.63 بينما لا تزيد عن 0.14 في حالة البنزين والبترول ؟

① تتوقف مرونة الطلب السعرية لسعة ما على البدائل المتاحة من حيث عددها وتشابهها مع السلعة الأصلية . فإذا توفرت عدة بدائل لسلعة ما ، كان من الطبيعي أن يتسم الطلب على هذه السلعة بالمرونة السعرية ، فإذا ما أرتفع سعر سلعة ما ، كان من المنتظر أن ينصرف عدد كبير من الراغبين في شرائها إلى السلع البديلة المتوفرة في الأسواق . أما إذا انخفض السعر ، فسوف يحدث العكس ، حيث ينصرف عدد كبير من المشترين عن السلع البديلة ويتجهون إلى السلعة ذات السعر المنخفض . هذا ويتوقف مدى تشابه السلع البديلة بالسلعة الأصلية على إمكانية وجود تعريف دقيق لكل سلعة على حده . فكلما كان تعريفنا للسلعة دقيقا ومتخصصا ، كلما أصبح من الممكن وجود بدائل مشابهة ، الأمر الذي يجعل الطلب على هذه السلعة ذا مرونة سعرية . وعليه فأن من المنتظر أن يتسم الطلب على نوع بعينه من البنزين بالمرونة السعرية أكثر مما هو الأمر في حالة البنزين بصفة عامة ، كما ينتظر أن يتسم الطلب على البنزين بالمرونة السعرية أكثر مما هو الأمر في حالة جميع أنواع الوقود الأخرى مجتمعة .

② تتوقف مرونة الطلب السعرية لسلعة ما على أهمية هذه السلعة في ميزانية المستهلك ، فأحيانا ما يقال أن الطلب على بعض السلع مثل كشتبان الخياطة والملح يفتقر إلى المرونة السلعية لأن المستهلك العادي لا ينفق إلا جزءاً صغيراً من دخله على مثل هذه السلع وهذا على العكس من بعض السلع التي تستقطب جانبا كبيرا من ميزانية المستهلك العادي مثل الأجهزة الرئيسية (السلع المعمرة) حيث تميل مرونة الطلب إلى الارتفاع ، إذ

يكون المستهلكون أكثر وعياً وتأثرا بالتغيرات التي قد تطرأ على أسعار بعض السلع التي تطلب نفقات كبيرة . ومع كون هذه النظرية أحد الفروض المطروحة ، إلا أنها لا ترتكز على أساس يضمن صحتها بشكل مطلق .

③ وكذلك قد تتوقف مرونة الطلب السعرية لسلعة ما على طول أو قصر الفترة الزمنية التي يرتبط بها منحنى الطلب . (وكنا قد ذكرنا فيما سبق أن أيا من منحنيات الطلب يرتبط بفترة زمنية معينة) . وكلما طالت الفترة الزمنية أصبح الطلب على سلعة ما أكثر مرونة ، حيث يتمكن المستهلكون والشركات من الاستعاضة عن إحدى السلع بسلعة أخرى مماثلة . فإذا ما انخفضت أسعار البترول بالنسبة لغيره من أنواع الوقود الأخرى ، فأنه من المنتظر أن يحقق استهلاك زيت البترول زيادة ضئيلة جدا في اليوم التالي لهذا الانخفاض في الأسعار . ثم ما أن تلبث أن تنقضي بضعة سنوات ، ويدرك المستهلكون أنه باستطاعتهم الاستفادة من عامل الانخفاض في سعر البترول عند قيامهم باختيار نوع الوقود الذي يرغبون في استخدامه في منازلهم القديمة أو الجديدة التي قاموا بتجديدها . أي أن مرور عدة سنوات على انخفاض سعر البترول يكون ذا أثر أكبر على حجم مبيعات واستهلاك البترول مما هو الحال في حالة مرور يوم واحد .[2]

جدول (3.4) مرونة الطلب السعرية ، مجموعة منتقاة من السلع في الولايات المتحدة

السلعة	مرونة الطلب الحدية	السلعة	مرونة الطلب الحدية
طماطم (طازجة)	4.60	الأفلام السينمائية	0.87
الوجبات التي تقدم في المطاعم	1.63	السفر جواً (إلى الخارج)	0.77
زجاجيات	1.34	الأحذية	0.70
خدمة التاكسي	1.24	الخدمة القانونية	0.61
خدمة الإذاعة والتليفزيون	1.19	إصلاح السيارات	0.36
الأثاث	1.01	التأمين الصحي	0.31
الإسكان	1.00	البنزين والبترول	0.14
المشروبات الروحية	0.92		

المصدر : H. Houthakker and L. Taylor, Consumer in the United States, 2nd ed. .

تطبيقات مرونة الطلب السعرية

يولي المديرون عنايتهم القصوى مرونة الطلب السعرية لمنتجاتهم ، ولديهم كل الحق في ذلك . ويعرض الجدول (3.5) عدة تقديرات لمرونة الطلب السعرية لتذاكر الطائرات بين الولايات المتحدة وأوربا بأنواعها الثلاثة : تذاكر الدرجة الأولى ، والاقتصادية ، والسياحية . ومن الواضح أن مرونة الطلب السعرية تنخفض انخفاضا ملحوظا في حالة تذاكر الدرجة الأولى أكثر مما هو الحال في النوعين الآخرين . ويرجع السبب في ذلك إلى أن المسافرين الذين يستخدمون تذاكر الدرجة الأولى – وهم غالبا من الأثرياء ورجال الأعمال – لا يغيرون من خططهم الخاصة بالسفر نتيجة لحدوث ارتفاع أو انخفاض طفيف في أسعار التذاكر . هذا وقد قام عدد من المديرين التنفيذيين لشركات الخطوط الجوية لدراسة مثل هذه البيانات عن كثب مع الاهتمام بتسعير مختلف أنواع التذاكر . ولما كانت مرونة الطلب السعرية لتذاكر الدرجة الأولى أقل من مثيلاتها من النوعين الآخرين ، لذا فقد قام أولئك المديرون برفع أسعار تذاكر الدرجة الأولى ، وقد حالفهم التوفيق في ذلك .

[2] وفي حالة بعض السلع المعمرة مثل السيارات ، قد تكون مرونة الطلب السعرية أكبر على المدى القصير كما هو الحال على المدى البعيد . ففي حالة زيادة أسعار السيارات ، يحتمل أن تنخفض الكمية المطلوبة انخفاضاً ؛ حيث أن عدد كبير من المشترين سيرجئون قيامهم بشراء سيارات جديدة . إلا أنه مع مرور الوقت وتهالك السيارات القديمة سوف تميل الكمية المطلوبة من السيارات إلى الزيادة .

جدول (3.5) المرونة السعرية لتذاكر الطيران بين الولايات المتحدة وأوروبا

المرونة الدخلية	المرونة السعرية	نوع التذكرة
1.50	0.45	درجة أولى
1.38	1.30	درجة اقتصادية
2.37	1.83	درجة سياحية

المصدر : J. Cigliano, "Price and Income Elasticities for Airline Travel: The North Atlantic Market," *Business Economic* (September 1980).

ومن غير الطبيعي أن يقوم أحد المديرين المهتمين بمعظمة الربح بوضع سعر سلعته عند النقطة التي تجعل الطلب على هذه التسعيرة غير مرن . ولإيضاح ما ينطوي عليه هذا الإجراء من خطأ جسيم ، يتعين علينا الرجوع إلى المعادلة (3.16) ومفادها أنه لا بد أن تكون الإيرادات الحدية سالبة إذا كان الطلب يفتقر إلى المرونة السعرية (أي أنه عندما $\eta < 1$) . وفي هذه الحالة – أي عندما تكون الإيرادات الحدية سالبة يمكن أن تقوم الشركات بزيادة أرباحها وذلك بزيادة أسعارها وتخفيض حجم إنتاجها (مبيعاتها) حيث أن إجمالي الإيراد السوقي يأخذ في التزايد كلما انخفض حجم المبيعات (وهذا هو الأمر الذي نعنيه عندما نقول أن الإيرادات الحدية سالبة) وحيث أن إجمالي نفقات الشركة لا ترتفع في حالة تناقص المبيعات ، لذا فمن الطبيعي أن تزداد أرباح الشركة مع انخفاض مبيعاتها .

ويعنى الباحثون في مجال التسويق لدراسة وتقدير مرونة الطلب السعرية لأنواع بعينها من السلع ، وكثيراً ما تتمخض هذه الدراسات والبحوث عن نتائج هامة تمكن الشركات من الإجابة على عدد من الأسئلة الجوهرية التي تواجهه مراراً وتكراراً مثل ما هو حجم الزيادة المتوقعة في المبيعات إذا ما قامت الشركة بتخفيض السعر بنسبة 5% ؟ وما هو حجم التخفيض في السعر الذي من شأنه أن يؤدي إلى زيادة مبيعات الشركة بمقدار 10% ؟ ولنأخذ صناعة المياه الغازية كمثال فقد تم تقدير مرونة الطلب السعرية لمشروب Royal Crown Cola بنحو 2.4 وهو ما يعني وجود درجة كبيرة من الحساسية بين الكمية المباعة والأسعار ، فكل تخفيض بنسبة 1% من سعر المشروب (مع ثبات أسعار المشروبات المنافسة) يؤدي إلى زيادة المبيعات بنسبة 2.4 . وتتميز Coke بقدر أكبر من المرونة السعرية إذ تصل مرونة الطلب السعرية إلى نحو 5.5 . أي أن تخفيض سعر Coke بنسبة 1% (مع ثبات أسعار المشروبات المنافسة) يؤدي إلى زيادة المبيعات إلى نحو 5.5 %.[3] وبالطبع يحتاج المديرون في شركتي Royal Crown و Coke هذه المعلومات للعمل بأكثر كفاءة مما يجعلها – وغيرها من المنافسين – ينفقون الكثير للحصول على مثل هذه المعلومات .

المرونة السعرية وسياسات التسعير

إن معرفة كيفية قيام المديرين بالاستعانة بالبيانات الخاصة بمرونة الطلب السعرية لمنتجاتهم تتطلب قيامنا بدراسة موضوع التسعير بشكل أكثر إسهاباً . وطبقاً للمعادلة (3.16) نجد أن :

$$MR = P\left(1-\frac{1}{\eta}\right)$$

وكنا قد أشرنا في الفصل السابق إلى أن الإيرادات الحدية تكون مساوية للتكلفة الحدية في حالة قيام الشركة بمعظمة أرباحها ، مما يعني أن :

$$MC = P\left(1-\frac{1}{\eta}\right) \qquad (3.17)$$

حيث MC هي التكلفة الحدية [للحصول على المعادلة (3.17) نقوم بالتعويض عن MR بـ MC في الطرف الأيسر من المعادلة (3.16)] . وبحل المعادلة (3.17) لإيجاد P ، نحصل على :

[3] راجع : J. Nevin, "Laboratory Experiments for Estimating Consumer Demand," *journal of Marketing Research* (August 1974) .

$$P = MC\left(\frac{1}{1-1/\eta}\right) \qquad (3.18)$$

وقد تبدو المعادلة (3.18) لأول وهلة وكأنها تكرار لأمر واضح بديهياً ، إلا أنها تعد نتيجة غاية في الدقة والنفع ، ومفادها أن السعر الأمثل لسلعة ما يتوقف على تكلفتها الحدية ومرونة الطلب السعرية الخاصة بها . وبفرض أن التكلفة الحدية لأحد أنواع الأقمصة هي 10 دولار وأن مرونة الطلب السعرية هي 2 . في هذه الحالة ، وطبقاً للمعادلة (3.18) ، يكون السعر الأمثل لهذا النوع من الأقمصة هو :

$$P = 10\left(\frac{1}{1-1/2}\right)$$

$= 20$ دولار

ولعل أهم الأمور الواجب مراعاتها في هذا الصدد هي أن السعر الأمثل لسلعة ما يتوقف إلى حد بعيد على المرونة السعرية للطلب . هذا ويتناسب السعر الأمثل عكسياً مع مرونة الطلب السعرية لسلعة ما وذلك في حالة ثبات قيمة التكلفة الحدية . وعليه : فإذا كانت مرونة الطلب السعرية للقميص هي 5 بدلاً من 2 ، كان السعر الأمثل للقميص هو :

$$P = 10\left(\frac{1}{1-1/5}\right)$$

$= 20½$ دولار

وفي ظل ما عرفناه عن أهمية مرونة الطب السعرية في تحديد السعر الأمثل لمنتج ما ، نجد أنه من الطبيعي أن يهتم المديرون بالحصول ولو على قيمة تقريبية لذلك النوع من المرونة . (هذا وسوف نعرض في الفصول من 11 إلى 13 ، صورة أكثر تفصيلاً لسياسات التسعير المثلى) .

مرونة الطلب الدخلية

سبق وأن أكدنا على أن السعر ليس هو العامل الوحيد الذي يؤثر على حجم الكمية المطلوبة من سلعة ما ، حيث يعتبر مستوى الدخل النقدي للمستهلكين المتعاملين مع السوق أحد أهم العوامل الأخرى المؤثرة في حجم المبيعات . فمن البديهي أن يقوم الأغنياء والأثرياء بشراء كميات من الملابس الفاخرة أكبر بكثير من تلك التي قد يشتريها أولئك الواقعين تحت خط الفقر . وكذلك فإذا ارتفعت مستويات الدخول في إحدى المدن ، كان من المحتمل أن تزيد الكميات المباعة من المشروبات الروحية كما هو الحال في حالة الدخول المتواضعة .

ويمكن تعريف المرونة الدخلية لسلعة ما على أنها نسبة التغير في كمياتها المطلوبة نتيجة لحدوث تغير في دخول المستهلكين بنسبة 1% . ولمزيد من الدقة ، نقول أنة مرونة الطلب الدخلية تساوي :

$$\eta_1 = \frac{\partial Q}{\partial I}\cdot\frac{I}{Q} \qquad (3.19)$$

حيث Q هي الكمية المطلوبة ، و I هي دخل المستهلكين . وعندما تكون مرونة الطلب الدخلية لبعض السلع موجبة ، يكون ذلك مؤشراً إلى أن الزيادة في دخل المستهلكين تؤدي إلى زيادة في الكمية المطلوبة أو المستهلكة من تلك السلع . وعلى سبيل المثال ، نجد أن الأمور الواقعة تحت بند الكماليات (مثل المشهيات أو الأطعمة الفاخرة) تتسم بمرونة دخلية موجبة ، وهذا على عكس بعض السلع الأخرى التي تتسم بمرونة دخلية سالبة ، مما يعني أن الزيادة في دخل المستهلكين تؤدي إلى انخفاض الكمية المستهلكة من تلك السلعة . فمثلاً نجد أن بعض الأنواع المتواضعة من الخضر والملابس قد تتسم بمرونة دخل سالبة . هذا ويفترض ثبات أسعار باقي السلع عند القيام بمحاولة حساب مرونة الطلب الدخلية .

ومن الجدير بالذكر أن ارتفاع أو انخفاض مرونة الطلب الدخلية لسلعة ما قد يكون ذا أثر كبير على الصعوبات التي تواجهها الشركة من ناحية والفرص المتاحة لديها من ناحية أخرى . وبينما ينتظر أن تحقق الشركات المنتجة للسلع التي تتميز بمرونة دخلية مرتفعة نمواً سريعاً نسبياً ، وذلك طبقاً لمبدأ ارتفاع مستوى الدخل في ظل اقتصاديات التوسع ، نجد أن الشركات المنتجة للسلع التي تتميز بمرونة دخل منخفضة لا تحقق إلا نسبة متواضعة من النمو . أما إذا تعرض الاقتصاد إلى هزة عنيفة من جراء إحدى موجات الكساد الحادة الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض مستوى الدخل بشكل كبير ، فإنه من المنتظر أن تتعرض الشركات المنتجة للسلع التي تتسم بمرونة دخلية منخفضة إلى تقلص في حجم إنتاجها أقل من ذلك الذي قد تتعرض له الشركات المنتجة للسلع التي تتميز بمرونة دخل مرتفعة .

جدول (3.6) مرونة الطلب الدخلية ، مجموعة منتقاة من السلع ، الولايات المتحدة

السلعة	مرونة الطلب الدخلية	السلعة	مرونة الطلب الدخلية
المشروبات الروحية	1.54	التأمين الصحي	0.92
المساكن التي يشغلها الملاك	1.49	البنزين والبترول	0.48
الأثاث	1.48	الزبد	0.42
خدمة طب الأسنان	1.42	البن	0
الوجبات التي تقدمها المطاعم	1.40	المسلي النباتي	− 0.20
الأحذية	1.10	الدقيق	− 0.36

المصدر : H. Houthakker and L. Taylor, *Consumer Demand in the United States* .

وتعد مرونة الطلب الدخلية ذات أهمية بالغة للتنبؤ بزيادة الحجم للكمية المطلوبة من سلعة ما على المدى البعيد . أظهرت بعض الدراسات التي أجرها كل من Gregory Chow من جامعة Princeton و Daniel Suits من جامعة Michigan وغيرهما ، أن مرونة الطلب الدخلية للسيارات قد بلغت نحو 3 ، مما يعني وجود ارتباط بين زيادة الدخل الممكن إنفاقه بنسبة 1% من ناحية ، وزيادة الكمية المطلوبة من السيارات بمقدار 3% من ناحية أخرى . ويوضح الجدول (3.5)أن مرونة الطلب الدخلية لتذاكر الطائرات من الدرجة الأولى بين الولايات المتحدة وأوروبا هي 1.50 ، بمعنى وجود ارتباط بين زيادة الدخل الممكن إنفاقه بنسبة 1% من ناحية وزيادة الكمية المطلوبة من هذه التذاكر بنحو 1.50 من ناحية أخرى . أما الجدول (3.6)فإنه يوضح مرونة الطلب الدخلية لأنواع أخرى من السلع . وعند قياس مرونة الدخل يمكن تعريف الدخل بأنه مجموع دخول المستهلكين [كما هو الحال في الجدول (3.6)] ، أو بأنه دخل الفرد [كما هو موضح بالنص] ، وذلك بناءاً على الظروف التي يرد فيها أي من التعريفين .

الاستعانة بدالة الطلب لحساب مرونة الطلب الدخلية

سبق وأن عرفنا كيفية القيام بحساب مرونة الطلب السعرية بالاستعانة بدالة الطلب لسلعة ما . أما الآن فنحن بصدد معرفة كيفية قياس مرونة الطلب الدخلية . فبفرض أن دالة الطلب للسلعة X هي :

$$Q = 1{,}000 - 0.2P_x + 0.5P_y + 0.04I$$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلعة X ، و P_x هي سعر السلعة X ، و P_y هي سعر السلعة Y ، و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه ، في هذه الحالة تكون مرونة الطلب الدخلية هي :

$$\eta_I = \frac{\partial Q}{\partial I} \cdot \frac{I}{Q}$$
$$= 0.04 \frac{I}{Q}$$

وإذا كانت $I = 10{,}000$ و $Q = 1{,}700$ إذاً :

$$\eta_I = 0.04\left(\frac{10{,}000}{1{,}700}\right) = 0.24$$

أي أن مرونة الطلب الدخلية تساوي 0.24 ، بمعنى وجود ارتباط بين زيادة دخل الفرد الممكن إنفاقه بنسبة 1% من ناحية ، وزيادة الكمية المطلوبة للفرد من السلعة X بنسبة 0.24% من ناحية أخرى .

تقدير الكمية المطلوبة
من أسماك السلمون الطازجة الفاخرة *

شرع أحد كبار منتجي السلع الاستهلاكية والذي يبدي اهتماماً كبيراً بالدخول إلى عالم تجارة وتوريد أسماك السلمون في إجراء دراسة تهدف إلى تقدير الكميات المطلوبة من أسماك السلمون الطازجة الفاخرة (التي يتم صيدها من المحيطين الأطلنطي والهادي) الأعوام الأربعة التالية ، علماً بأن الكميات المستهلكة من هذه الأسماك في الوقت الذي أجريت فيها الدراسة كانت على النحو المبين في الجدول التالي :

الدولة	آلاف الأطنان المستهلكة في العام
الولايات المتحدة	90
كندا	14
اليابان	110
فرنسا	35
المملكة المتحدة	16
ألمانيا	8
دول أوروبية أخري	22
المجموع	295

وبالاستعانة بأساليب التحليل الإحصائية نجح القائمون على التحليل والإدارة بالشركة في تقدير مرونة الطلب الدخلية للسلمون بنحو 4 (فيما عدا اليابان ، حيث بلغت مرونة الطلب الدخلية 2 تقريباً). وكان من المنتظر حدوث ارتفاع في مستوى الدخل بنسبة 10% في جميع دول العالم في الأعوام الأربعة التالية. وكان مديرو الشركة يرغبون في تقدير إجمالي الاستهلاك من أسماك السلمون الطازجة الفاخرة في هذه الدول في الأعوام الأربعة التالية ، مع افتراض ثبات جميع المتغيرات الأخرى عدا الدخل على ما كانت عليه عند بدأ الدراسة . فكيف يمكنك إجراء مثل هذه التقديرات ؟

* يعتمد هذا الجزء على دراسة تطبيقية حقيقية ، ومع ذلك فقد قمنا بتبسيط الأرقام والمواقف بعض الشيء .

مرونة الطلب المضادة

ومن بين العوامل الأخرى المؤثرة على الكمية المطلوبة من سلعة ما ذلك العامل الخاص بأسعار السلع الأخرى . فقد يؤدي ثبات سعر السلعة ومستويات الدخل المادي مع السماح لأسعار سلعة أخرى بالتغير قد يؤدي ذلك إلى آثار بالغة الأهمية على الكمية المطلوبة من السلعة ذات السعر الثابت . وبملاحظة تلك الآثار ، يمكننا القيام بتصنيف السلع وتقسيمها إلى نوعين ، وهما السلع البديلة والسلع المكملة ، كما يمكننا قياس مدى دقة العلاقة القائمة بين الاثنين . ولنأخذ مثلاً السلعتين X و Y ، ترى ما هو أثر ارتفاع سعر السلعة Y على Q_x ، علماً بأن Q_x هي الكمية المطلوبة من السلعة X ؟ يمكن تعريف مرونة الطب المضادة بأنها نسبة التغير في الكمية المطلوبة من السلعة X الناشئة عما قد يطرأ من تغير في سعر السلعة Y بمقدار 1% . وباستخدامنا لأسلوب التفاضل الرياضي للتعبير عن هذا المعنى ، نجد أن :

$$\eta_{xy} = \frac{\partial Q_x}{\partial P_y} \cdot \frac{P_y}{Q_x} \qquad (3.20)$$

ويمكن اعتبار السلعتين X و Y سلع بديلة إذا ما كانت مرونة الطلب المضادة موجبة .

مثال : إذا حدثت زيادة في أسعار القمح مع ثبات أسعار الذرة ، كان من المنتظر أن تزداد الكمية المطلوبة من الذرة . وعليه تكون η_{xy} موجبة ويكون القمح والذرة سلعتين بديلتين . أما إذا كانت مرونة الطلب المضادة سالبة ، يصبح من الضروري تصنيف السلعتين X و Y كسلع مكملة . ولذلك فأن حدوث ارتفاع في أسعار برمجيات الكمبيوتر قد يؤدي إلى انخفاض في معدلات شراء أجهزة الكمبيوتر الشخصية ، وذلك في حالة ثبات هذه الأجهزة ، وعليه تكون η_{xy} سالبة ، وتكون البرمجيات وأجهزة الكمبيوتر الشخصية سلعتين مكملتين .

ولمزيد من الإيضاح لكيفية حساب مرونة الطلب المضادة ، نفترض من جديد أن دالة الطلب للسلعة X قد تكون :

$$Q_x = 1{,}000 - 0.2P_x + 0.5P_y + 0.04I$$

حيث Q_x هي الكمية المطلوبة من السلعة X ، و P_y هي سعر السلعة Y ، و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه . وعندئذ تكون مرونة الطلب المضادة للسلعتين X و Y هي :

$$\eta_{xy} = \frac{\partial Q_x}{\partial P_y} \cdot \frac{P_y}{Q_x}$$

$$= 0.5 \frac{P_y}{Q_x}$$

وعلى الرغم من أن قيمة المرونة المضادة تتوقف على قيم P_y و Q_x ، إلا أن السلع دائماً ما تكون بديلة حيث أن η_{xy} لا بد وأن تكون موجبة وذلك بغض النظر عن قيم P_y و Q_x . فإذا كانت $P_y = 500$ و $Q_x = 1{,}500$ فإن :

$$\eta_{xy} = 0.5\left(\frac{500}{1{,}500}\right) = 0.17$$

وترجع أهمية مرونة الطلب المضادة إلى حاجة الشركات الدائمة لبذل أقصى ما في وسعها للتنبؤ بمصير مبيعاتها في حالة قيام المنافسين بتغيير أسعار منتجاتهم . ولا يتسنى للشركات القيام بمثل هذا التنبؤ دون الحصول على المعلومات الضرورية المتعلقة بمرونة الطلب المضادة . ويعرض الجدول (3.7) صورة لمرونة الطلب المضادة لمجموعة منتقاة من السلع ، وسوف نقوم في الفصل الخامس بدراسة بعض الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقدير هذا النوع من المرونة .

جدول (3.7) مرونة الطلب المضادة ، مجموعة منتقاة من السلع ، الولايات المتحدة

السلعة X	السلعة Y	مرونة الطلب المضادة
الكهرباء	الغاز الطبيعي	+ 0.20
برتقال كاليفورنيا	برتقال فلوريدا	+ 0.14
الزبد	المسلي النباتي	+ 0.67
اللحم الجاموسي	اللحم البقري	+ 0.14

المصدر : R. Halvorsen, "Energy Substitution U. S. Manufacturing," Review of Economic and Statistics (November 1977); and other.

مرونة الطلب الإعلانية

على الرغم من أن مرونة الطلب السعرية والدخلية والمضادة هي أكثر قياسات المرونة من حيث الشيوع والاستخدام ، إلا أنها ليست هي القياسات الوحيدة ، فأحياناً ما تحتاج الشركات إلى قياس مرونة الطلب للإعلان والدعاية . فبفرض أن دالة الطلب لأحد السلع هي :

$Q = 500 - 0.5P + 0.01I + 0.82A$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلع ، و P هي سعر السلعة ، و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه ، و A هي نفقات الدعاية . هذا ويمكن تعريف مرونة الطلب الإعلانية بأنها نسبة التغير في الكمية المطلوبة من سلعة ما نتيجة لما يطرأ من تغير على نفقات الدعاية بنسبة 1% . أي أنها تساوي :

$$\eta_A = \frac{\partial Q}{\partial A} \cdot \frac{A}{Q} \qquad (3.21)$$

وحيث أن $\partial Q / \partial A = 0.82$ ، إذاً :

$$\eta_A = 0.82 \frac{A}{Q}$$

وإذا كانت A / Q (أي مقدار ما ينفق على الدعاية لكل وحدة من الكمية المطلوبة من السلعة) يساوي 2 دولار ، فإن :

$\eta_A = 0.82\ (2) = 1.64$

ويعد هذا النوع من المرونة ذا فائدة جمه ، لأنها تجعل المديرين على دراية بأن كل زيادة في نفقات الدعاية بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة من السلعة بنسبة 1.64% . وسوف تقدم لنا الفصول التالية صورة عن كيفية إسهام مثل هذا النوع من المعلومات في مساعدة وتوجيه المديرين عند قيامهم باتخاذ أهم وأخطر القرارات الإدارية .

دالة مرونة الطلب الثابتة

لقد افترضنا بصفة عامة في الأجزاء السابقة من هذا الفصل أن دالة الطلب خطية ، أي أنه يفترض أن تكون الكمية المطلوبة من سلعة ما دالة خطية لسعر هذه السلعة ولأسعار السلع الأخرى ولدخل المستهلكين وغير ذلك من العوامل والمتغيرات . إلا أنه يوجد شكل رياضي آخر كثيراً ما يستخدم لنفس الغرض ، ألا وهو دالة مرونة الطلب الثابتة . فإذا كانت الكمية المطلوبة Q تتوقف على سعر السلعة P ودخل المستهلك I فقط ، يكون الشكل الرياضي على النحو التالي :

$$Q = aP^{-b_1} I^{b_2} \qquad (3.22)$$

وعليه ، فإذا كانت : $a = 200$ و $b_1 = 0.3$ و $b_2 = 2$ ، فإن :

$$Q = 200P^{-0.3} I^2$$

ولعل أحد أهم خصائص دالة الطلب هذه هو أن مرونة الطلب السعرية تساوي b_1 دائماً بغض النظر عن قيمة P أو I ، (مما يفسر تسميتها بدالة مرونة الطلب الثابتة) . وللدلالة على ذلك علينا اشتقاق Q بالنسبة إلى السعر ، فتكون النتيجة :

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -b_1 a P^{-b_1 - 1} I^{b_2}$$

$$= \frac{-b_1}{P}\left(aP^{-b_1} I^{b_2}\right)$$

$$= \frac{-b_1}{P} Q$$

وعليه :

$$-\frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} = b_1 \qquad (3.23)$$

ولما كان الطرف الأيسر من المعادلة (3.23) يعرف بأنه المرونة السعرية للطلب ، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب السعرية تساوي الثابت

b_1 والذي لا تتوقف قيمته على P أو I . وبالمثل نجد أن مرونة الطلب الدخلية تساوي b_2 بغض النظر عن قيمة P أو I . وللدلالة على ذلك ، نقوم باشتقاق Q بالنسبة إلى الدخل ، فتكون النتيجة :

$$\frac{\partial Q}{\partial I} = b_2 a P^{-b_1} I^{b_2 - 1}$$

$$= \frac{b_2}{I}\left(a P^{-b_1} I^{b_2}\right)$$

$$= \frac{b_2}{I} Q$$

وعليه :

$$\frac{\partial Q}{\partial I} \cdot \frac{I}{Q} = b_2 \qquad (3.24)$$

ولما كان الجانب الأيسر من المعادلة (3.24) يعرف بأنه مرونة الطلب الدخلية ، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب الدخلية هذه تساوي الثابت b_2 والذي لا تتوقف قيمته على P أو I .

وهناك مجموعة من الأسباب التي تجعل المديرين يلجئون إلى استخدام دالة مرونة الطلب الثابتة . ولعل أول هذه الأسباب هو أن ذلك الشكل الرياضي يأخذ في الاعتبار حقيقة هامة وهي أن أثر السعر على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى الدخل ، وأن أثر الدخل على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى السعر . كما تعتبر العلاقة الضربية في المعادلة (3.22) أكثر واقعية من العلاقة الجمعية في المعادلة (3.1) . أما السبب الثاني فإنه يكمن في سهولة القيام بتقدير دالة الطلب الخطية (أي دالة مرونة الطلب الثابتة) . وبأخذ اللوغاريتم[4] لطرفي المعادلة (3.22) نجد أن :

$$\log Q = \log a - b_1 \log P + b_2 \log I \qquad (3.25)$$

ولما كانت هذه المعادلة خطية باللوغاريتمات ، لذا فأنه بالإمكان الحصول على تقديرات للمؤشرات a و b_1 و b_2 بواسطة تحليل الانحدار . وسوف يقدم لنا الفصل الخامس دراسة لكيفية الحصول على مثل هذه التقديرات .

تحليل القرارات الإدارية

تخفيض أسعار صحيفة *London Times*

تعد صحيفة *London Times* – التي يمتلكها السيد Rupert Murdoch – إحدى كبريات الصحف في العالم وقد قامت هذه الصحيفة بتخفيض أسعارها في سبتمبر 1993 من 45 إلى 30 بنساً وذلك في الوقت الذي ظلت فيه أسعار الصحف المنافسة على ما هي عليه . هذا ويوضح الجدول التالي عدد النسخ المباعة من صحيفة *London Times* والصحف المنافسة في شهري أغسطس 1993 ومايو 1994 .

	أغسطس 1993	أغسطس 1994
London Times	355,000	518,000
Daily Telegraph	1,024,000	993,000
Independent	325,000	277,000
Guardian	392,000	402,000

(أ) بناءاً على هذه الأرقام ، كم كانت مرونة الطلب السعرية لصحيفة *London Times* ؟

[4] ربما نحتاج إلى مراجعة بعض النقاط الأساسية الخاصة باللوغاريتمات . وبادئ ذي بدء إذا كانت $10^X = Y$ فإن $X = \log Y$. وهكذا فإن لوغاريتم حاصل ضرب متغيرين (مثل Y_1 و Y_2) يساوي مجموع لوغاريتمات هذين المتغيرين ، أي أن : $\log (Y_1 Y_2) = \log Y_1 + \log Y_2$. كما أن : $\log Y^C = C \log Y$.

(ب) هل كانت مرونة الطلب المضادة بين صحيفة *Daily Telegraph* ، *London Times* موجبة أم سالبة ؟ هل كنت أنت تتوقع أن تكـــون موجبة أم سالبة ولماذا ؟

(ج) هل أدى ذلك التخفيض في الأسعار إلى حدوث زيادة أو نقصان في إيرادات صحيفة *London Times* (من مبيعات الصحيفة ذاتها)؟

(د) بناءاً على مبيعات الصحيفة فقط هل كان ذلك التخفيض في الأسعار مربحاً ؟

(هـــ) أوضح السيد Peter Stothard – رئيس صحيفة *London Times* " بأن الزيادة في توزيع الصحيفة قد جعلتها أكثر جاذبيـــة كـــأداة للدعاية " * فإذا كان الأمر كذلك ، فهل ترى أن ذلك التخفيض كان مربحاً ؟

الحـــل

(أ) بناءاً على هذه الأرقام نجد أن المرونة بين نقطتين تكون :

$$\eta = -\frac{518,000-355,000}{\left(\frac{355,000+518,000}{2}\right)} \div \frac{30-45}{\frac{45+30}{2}} = 0.93$$

وذلك بفرض أن منحنى الطلب لم ينحرف في أغسطس 1993 ومايو 1994 .

(ب) موجبة . حيث أن التخفيض في أسعار الصحيفة قد أدى إلى تخفيض الكمية المباعة من صحيفة *Daily Telegraph* .

ينتظر أن تكون مرونة الطلب المضادة بين الصحيفتين موجبة ، حيث أن صحيفتي *Daily Telegraph* و *London Times* هما سلعتان بديلتان.

(ج) لقد أنخفض إجمالي الإيرادات الناجمة عـــن مبيعـــات الصحيفـــة مـــن (355,000 × 45 Pence = 15,975,000 Pence) إلى (518,000 × 30 pence = 15,540,000 pence) .

(د) لا . إذ أن ارتفاع إجمالي الإيرادات قد انخفض بينما لم ينخفض إجمالي التكلفة (بسبب زيادة إنتاج الصحف) ، وهو الأمـــر الـــذي أدى إلى انخفاض الأرباح .

(هـــ) إذا كانت الزيادة في عائد الدعاية الناتجة عن ارتفاع نسبة توزيع الصحيفة كبيرة بالقدر الكافي ، فإن هذا من شأنه أن يؤدي إلى تعويض تناقص الأرباح الناشئة عن مبيعات الصحيفة . ولعل العامل الزمني هو الفيصل الوحيد في إثبات صحة ذلك من عدمه . **

* *New York Times*, June 13, 1994, p. D7.

** لمزيد من الدراسة ، راجع نفس المرجع .

موجز بما ورد في الفصل الثالث

1 - يظهر منحني طلب السوق علي سلعه ما الكميات المطلوبة من هذه السلعة مقابل مجموعه من الأسعار . وينشأ الانحراف في منحني الطلب نتيجة للتغيرات التي تطرأ علي أذواق ، ودخول المستهلكين ، وعلى أسعار السلع الأخرى ، بالإضافة إلى حجم الجمهور المتعامل مع السوق .

2 - يمكن صياغة دالة طلب السوق على سلعة ما في شكل معادلة تظهر أن الكمية المطلوبة من السلعة تتوقف على سعر هذه السلعة ، ودخل المستهلك ، وأسعار السلع الأخرى ، ونفقات الدعاية وغير ذلك من العوامل الأخرى . ويمكننا اشتقاق منحنى طلب السوق على سلعة ما من دالة طلب السوق على هذه السلعة وذلك بالإبقاء على كافة العوامل ثابتة فيما عدا سعر السلعة . يمكن صياغة دوال طلب السوق ، سواء كان ذلك في حالة الشركات أو الصناعات بأسرها .

3 - مرونة الطلب السعرية : هي نسبة التغير في الكمية المطلوبة من السلعة نتيجة لما قد يطرأ من تغير على سعر السلعة بمقدار 1% أي أنها تساوي $(\partial Q/\partial P)\ (P/Q)$ وتتوقف الزيادة في إجمالي ما ينفقه المستهلكون على سلعة ما (نتيجة لارتفاع أو انخفاض الأسعار) على مرونة الطلب السعرية .

4 - إن الأرباح الحدية هي نسبة التغير في إجمالي الإيرادات الناشئة عن زيادة في الكمية المنتجة بمقدار وحدة واحدة . أي أنها تساوي مشتقة إجمالي الإيرادات بالنسبة للكمية . كما أن الإيرادات الحدية تساوي $P(1-1/\eta)$ حيث P هي السعر ، و η هي مرونة الطلب السعرية .

5 - تميل المرونة السعرية لسلعة ما إلى الارتفاع ؛ في حالة وجود عدد كبير من السلع البديلة . كما أنها تميل إلى الارتفاع على المدى البعيد أكثر من المدى القصير . أحياناً ما يؤكد البعض على أن الطلب على سلعة ما يفتقر إلى المرونة السعرية إذا كانت تلك السلعة لا تمثل إلا جانباً ضئيلاً من الميزانية المعتادة للمستهلك إلا أنه ليست من الضرورة أن يصح هذا الافتراض بشكل مطلق .

6 - يتوقف السعر الأمثل لسلعة ما على مرونة الطلب السعرية لهذه السلعة ، بالإضافة إلى تكلفتها الحدية . إذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، كان من المحتم عليها أن تجعل أسعارها مساوية لـ $MC\ [\ 1 \div (1-1/\eta)\ ]$ حيث MC هي التكلفة الحدية ، و η هي مرونة الطلب السعرية .

7 - أن مرونة الطلب الدخلية هي نسبة التغير في الكمية المطلوبة نتيجة لما قد يطرأ من تغير على دخل المستهلك بنسبة 1% أي أنها تساوي $(\partial Q/\partial I)\ .\ (I/Q)$ حيث I هي دخل المستهلك . وقد تكون مرونة الطلب الدخلية موجبة أو سالبة . ومرونة الطلب الدخلية شأنها شأن مرونة الطلب السعرية هي ذات أهمية بالغة في التنبؤ بما قد يحدث من نمو على المدى البعيد في الكميات المطلوبة من عدد كبير من السلع .

8 - إن مرونة الطلب المضادة هي نسبة التغير في الكمية المطلوبة من السلعة نتيجة لما قد يطرأ من زيادة في سعر السلعة الأخرى بمقدار 1% $(\partial Q_x/\partial P_y)\cdot(P_y/Q_x)$. فإذا كانت X و Y سلعتين بديلتين كانت مرونة الطلب المضادة موجبة ، أما إذا كانت Y و X سلعتين مكملتين كانت مرونة الطلب سالبة . ويعد هذا النوع من المرونة على قدر كبير من الأهمية بالنسبة للمديرين لأنه يتحتم عليهم محاولة القيام بفهم والتنبؤ بآثار التغير في أسعار منتجات الشركات الأخرى على مبيعات شركاتهم .

9 - إذا كان منحنى الطلب خطياً ، كان من الطبيعي أن تتباين مرونة الطلب السعرية من نقطة إلى أخرى على منحنى الطلب . فكلما اقترب السعر من نقطة الصفر ، أخذت مرونة الطلب السعرية في الاقتراب من نقطة الصفر هي الأخرى . وكلما اقتربت الكمية المطلوبة من الصفر ، كلما اقتربت المرونة السعرية من اللانهاية . وعلى العكس من دالة مرونة الطلب الثابتة ، نجد أن مرونة الطلب السعرية لا تتغير ، بغض النظر عن سعر السلعة . يقوم المديرون والمديرون الاقتصاديون بالاستعانة بكل من دالة الطلب الخطية ودالة مرونة الطلب الثابتة .

تمارين

(1) حددت مؤسسة Dolan – إحدى مصنعي المواتير الصغيرة – أن منحنى الطلب على سلعتها سنة 1996 سيكون على النحو التالي : $P = 2{,}000 - 50Q$ ، حيث P هي سعر الوحدة (بالدولار) ، و Q هي عدد الوحدات المباعة شهرياً .

(أ) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه مؤسسة Dolan ، إذا ما كانت ترغب في بيع 20 وحدة شهرياً ؟

(ب) كم وحدة ينتظر أن تبيعها الشركة إذا كان السعر هو 500 دولار شهرياً ؟

(ج) ما هي مرونة الطلب السعرية إذا كان السعر هو 500 دولار ؟

(د) ما هو السعر (إن وجد) الذي يصبح عنده الطلب على المواتير التي تنتجها مؤسسة Dolan ذي مرونة وحدية ؟

(2) أبلغ مسئولو التسويق بشركة Johnson المنتجة للإنسان الآلي المدير التنفيذي للشركة بأن منحنى الطلب على إنتاج الشركة في سنة 1996 سيكون على النحو التالي : $P = 3{,}000 - 40Q$ ، حيث P هي سعر الوحدة ، و Q هي عدد الوحدات المباعة شهرياً .

(أ) قم باشتقاق منحنى الإيرادات الحدية للشركة ؟

(ب) ما هو السعر الذي يكون عنده الطلب على منتجات الشركة ذا مرونة سعرية ؟

(ج) ما هو السعر الذي يجب أن تتقاضاه الشركة ، إذا كانت ترغب في معظمة حجم مبيعاتها الدولارية ؟

(3) بعد القيام بإجراء دراسة إحصائية دقيقة توصلت شركة Chidester إلى أن دوال الطلب على السلعة التي تنتجها هي : $Q = 500 - 3P + 2P_r + 0.1I$ ، حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلعة و P_r هي أسعار السلع المنافسة و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه (بالدولار) علماً بأن المعدلات الحالية هي على النحو التالي : $P = \$ 10$ و $P_r = \$ 20$ و $I = \$ 6{,}000$.

(أ) ما هي مرونة الطلب السعرية للسلعة التي تنتجها هذه الشركة ؟

(ب) ما هي مرونة الطلب الدخلية للسلعة التي تنتجها هذه الشركة ؟

(ج) ما هي مرونة الطلب المضادة للسلعة التي تنتجها هذه الشركة والسلع المنافسة ؟

(د) ما هو الافتراض الضمني الخاص بعدد المتعاملين مع السوق ؟

(4) قام نائب رئيس مجلس إدارة Haas بتوزيع مذكرة على أعضاء مجلس إدارة الشركة بغية إقناعهم بتخفيض سعر السلعة التي تنتجها الشركة مؤكداً أن مثل هذا التخفيض في السعر من شأنه أن يؤدي إلى زيادة مبيعات الشركة وأرباحها .

(أ) قام مدير التسويق في شركة Haas بالرد على هذه المذكرة ، حيث قدم مذكرة هو الأخر يوضح فيها أن مرونة الطلب السعرية للسلعة التي تنتجها الشركة هي 0.5 . ترى ما أهمية هذه المعلومة ؟

(ب) أما رئيس مجلس الإدارة ، فقد جاء موافقاً لرأي نائبه . هل ترى أنه محقاً في ذلك ؟

(5) صرح السيد J. Fred Bucy ، رئيس مجلس الإدارة السابق لشركة Texas Instruments بأن شركته لم تتوقف عن إجراء الدراسات المفصلة الخاصة بمرونة الطلب السعرية لكل من منتجاتها الرئيسية وذلك بغية الوقوف على مدى الزيادة الذي يمكن أن تحققه مبيعات الشركة في حالة تغير أسعارها بنسبة ما .[5] وعلى سبيل المثال ، كانت الشركة ترغب في تقدير ما قد يترتب من أثر عن القيام بتخفيض أسعار إحدى الآلات الحاسبة الصغيرة التي تنتجها الشركة (من طراز TI-55) بمقدار 10% ، بالإضافة إلى معرفة ما إذا كان مثل هذا التخفيض سوف يؤدي إلى زيادة مبيعات الشركة بمقدار يكفي لزيادة الأرباح . في سنة 1982 ، قامت الشركة بتخفيض سعر أحد أجهزة الكمبيوتر المنزلية التي تقوم بإنتاجها (من طراز 99 / 4A) من 299 دولار إلى 199 دولار ، وهو الأمر الذي سارعت إليه باقي الشركات المنافسة . فإذا كانت مرونة الطلب السعرية تزيد على 1 ترى هل أدى ذلك التخفيض في السعر إلى زيادة إجمالي ما يتم إنفاقه على مثل هذا النوع من أجهزة الكمبيوتر ؟

---

[5] راجع : J. Backman and J. Czepiel, eds., *Changing Marketing Strategies in a new Economy* (Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1977) .

(6) تعتقد شركة Hanover للصناعة بأن منحنى الطلب على السلعة التي تقوم بإنتاجها هو على النحو التالي : $P = 5 - Q$ حيث P هي سعر السلع (بالدولار) ، و Q هي ملايين الوحدات المباعة من السلعة يومياً ، علماً بأن السعر الحالي الذي تتقاضاه الشركة هو 1 دولار للوحدة .

(أ) هل ترى أن سياسة التسعير التي تنتهجها الشركة هي سياسة تتسم بالحكمة ؟

(ب) صرح أحد خبراء التسويق بأن مرونة الطلب السعرية للسلع التي تنتجها هذه الشركة 1.0 . فهل ترى أنه محق في ذلك ؟

(7) بناءاً على ما توفر لديه من الحقائق والمعلومات التاريخية صرح السيد Richard Tennant بأن الكمية المستهلكة من السجائر تبلغ ...... أي أنها تفتقر بعض الشيء إلى الحساسية إزاء التغيرات في الأسعار . وذلك على العكس من الطلب على أنواع بعينها من السجائر والذي يتميز بمرونة عالية إزاء ما قد يطرأ على الأسعار من يطرمن تغير ...... وعلى سبيل المثال ، كانت السجائر من نوع Lucky Strike تباع لفترة قصيرة في سنة 1918 بسعر تجزئة أعلى من أسعار السجائر من نوع Camel أو Chester Field إلا أنه سرعان ما انهارت صناعة Lucky Strike حتى تضاءلت بمقدار النصف .

(أ) لماذا يتميز الطلب على نوع ما من السجائر بدرجة مرونة أعلى من تلك التي يتميز بها الطلب على كافة أنواع السجائر مجتمعة ؟ إذا كانت الشركة المنتجة لسجائر Lucky Strike قد قامت برفع أسعارها في سنة 1918 بنسبة 1% ، فهل أدى ذلك إلى زيادة مرونة الطلب السعرية عن 2 ؟

(ب) هل تعتقد أن منحنى الطلب على السجائر اليوم هو نفسه منحنى الطلب عليها سنة 1918 ؟ إن لم يكن الأمر كذلك ، فما هي العوامل التي أدت إلى انحراف مؤشر الطلب ؟ وما هي العوامل التي أدت إلى انحرافه يساراً وتلك التي أدت إلى انحرافه يميناً ؟

(8) صرح السيد S. Sackrin من وزارة الزراعة الأمريكية أن مرونة الطلب السعرية للسجائر تتراوح ما بين 0.3 و 0.4 وأن مرونة الطلب الدخلية هي نحو 0.5 .

(أ) بفرض أن الحكومة الفيدرالية الأمريكية قد قررت فرض ضريبة جديدة على السجائر تؤدي إلى ارتفاع أسعارها بنسبة 15% (بسبب ارتباط التدخين بمرض السرطان) ، ترى ما أثر ذلك على حجم الكمية المستهلكة من السجائر ؟

(ب) نصحك أحد السماسرة بشراء مخزون هائل من السجائر ، بدعوة أنه في حالة ارتفاع مستوى الدخل بنسبة 50% في السنوات العشرة التالية ، سوف تزداد مبيعات السجائر بنسبة هائلة . ما هو رد فعلك تجاه هذه النصيحة ؟

(9) قام كل من Michael Hagerty و James Carmen و Gary Russell بإجراء مسح لكبريات الشركات الأمريكية ، وقد استعانوا في ذلك بما يعرف بأثر الأرباح على استراتيجيات السوق (PIMS) ولقد توصلوا إلى أن متوسط مرونة الطلب الإعلانية لا يتعدى 0.003 . ألا يعد هذا مؤشراً على أن الشركات تنفق أموالاً طائلة على الدعاية ؟

(10) قدر القائمون على أبحاث السوق التابعون لمؤسسة Lawrence دالة الطلب للسلع التي تنتجها الشركة بـ $Q = 50P^{-1.5}I^{0.5}$ ، حيث Q هي الكمية المطلوبة و P هي سعر السلعة و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه . علماً بأن التكلفة الحدية للسلعة هي 10 دولار ويفترض أن يكون عدد المتعاملين مع السوق ثابتا .

(أ) يبلغ سعر الوحدة من السلع التي تنتجها شركة Lawrence 20 دولار فهل ترى أن هذا هو السعر الأمثل ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(ب) إن لم يكن هذا هو السعر الأمثل فما هو السعر الأمثل من وجهة نظرك ولماذا ؟

(11) قامت شركة McCauley بالاستعانة بأحد استشاري التسويق وطالبته بتقدير دالة الطلب للسلع التي تقوم بإنتاجها . وتوصل الاستشاري إلى أن دالة الطلب هذه هي : $Q = 100P^{-3.1}I^{2.3}A^{0.1}$ ، حيث Q هي الكمية المطلوبة للفرد شهرياً و P هي سعر السلعة (بالدولار) و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه بالدولار و A هي نفقات الدعاية (بآلاف الدولارات) .

(أ) ما هي مرونة الطلب السعرية ؟

(ب) هل ترى أن الزيادة في السعر سوف تؤدي إلى زيادة أو نقصان في مقدار ما تنفقه الشركة على سلعتها ؟

(ج) ما هي مرونة الطلب الدخلية ؟

(د) ما هي مرونة الطلب الإعلانية ؟

(هـ) إذا زاد عدد المتعاملين مع السوق بنسبة 10% ، وبقيت كل من P و I و A ثابتة ، فما أثر ذلك على الكمية المطلوبة من السلعة ؟

(12) حددت مؤسسة Schmidt دالة الطلب لديها بـ $Q = 400 - 3P + 4I + 0.6A$ حيث Q هي الكمية المطلوبة شهرياً ، و P هي سعر السلعة (بالدولار) ، و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه (بالألف دولار) ، و A هي نفقات الدعاية (بآلاف الدولارات شهرياً) . علماً بأنه يفترض أن يكون عدد المتعاملين مع السوق ثابتاً .

(أ) من المنتظر أن يرتفع دخل الفرد الممكن إنفاقه بـ 500 دولار في السنوات العشرة التالية . فما أثر ذلك على مبيعات الشركة ؟

(ب) إذا كانت الشركة ترغب في رفع أسعارها لمواجهة الزيادة في دخل الفرد . كم ينبغي أن تكون هذه الزيادة في السعر ؟

(ج) وإذا قامت الشركة برفع أسعارها على هذا النحو فهل سيؤدي ذلك إلى زيادة أو نقصان مرونة الطلب السعرية ؟ ولماذا ؟

(13) يتعين على مديرة التسويق لدى شركة Summers أن تقدم توصياتها بخصوص السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة مقابل منتجها الجديد . وطبقاً لأفضل التقديرات المتوفرة فأن التكلفة الحدية للمنتج الجديد سوف تبلغ 18 دولار ، وسوف تبلغ مرونة الطلب السعرية لهذا المنتج 3 دولار .

(أ) ما هي التوصية التي يجب أن تقدمها مديرة التسويق ، إذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ؟

(ب) وفي حالة قبول الشركة لتلك التوصية ترى ما هو مقدار الإيرادات الحدية المنتظرة لهذا المنتج الجديد ؟

الفصل الرابع

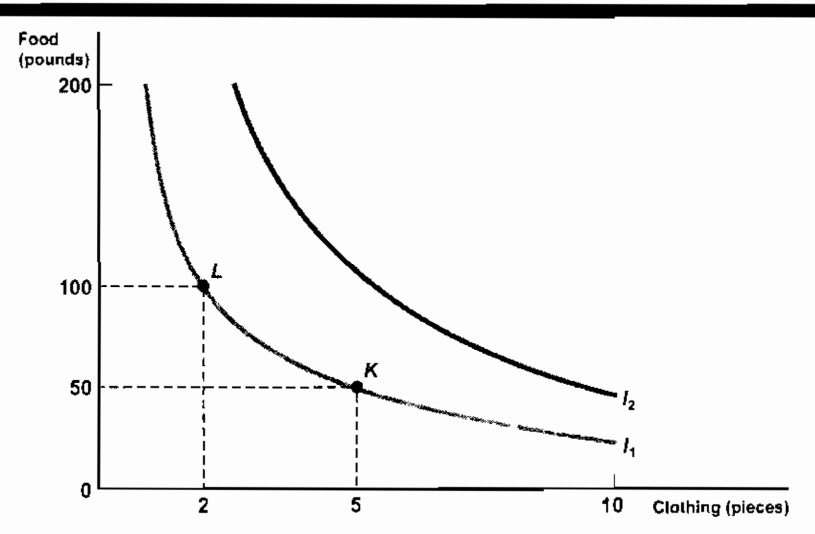
سلوك المستهلك والاختيار الصائب

تعمل السيدة Nancy J. Pedot – والتي تبلغ من العمر 42 عاماً كبيراً للمديرين التنفيذيين لشركة Gymboree ، إحدى الشركات المتعاملة في بيع ملابس الأطفال بولاية California . وتبذل السيدة Pedot قصارى جهدها للحصول على أحدث الموديلات ، كما أنها تسعى إلى إضافة سلع جديدة ، كلعب الأطفال وشرائط الفيديو التعليمية وغيرها من الأدوات التي تشجع الأطفال على التفاعل والاندماج مع من حولهم . ولقد نجحت السيدة Pedot في مضاعفة أرباح الشركة بين عامي 1993 و 1994 ، وذلك لمهارتها الفائقة في التنبؤ بأذواق المستهلكين ورغباتهم . وسوف نعرض في هذا الفصل صورة توضح كيفية ارتباط منحنى الطلب لإحدى السلع الاستهلاكية بأذواق ورغبات المستهلكين المتعاملين مع السوق . كما سنلقي نظرة سريعة على ما يطلق عليه علماء الاقتصاد **نظرية سلوك المستهلك** ، وكيفية الاستعانة بهذه النظرية في اشتقاق منحنى الطلب لسلعة ما . وبالإضافة إلى ذلك كله ، سنوضح كيفية استخدام هذه النظرية للتعبير عن عملية الاختيار الصائب .

منحنيات السواء

يمكن تعريف منحنى السواء بأنه ذلك المنحنى الذي يشتمل على مجموعة من النقاط ، تمثل كل منها توليفة المستهلك التي ينتقيها من سلال السوق المتاحة . ولمزيد من الإيضاح والتبسيط ، نفترض ما يلي : 1- أن الأسواق تحتوي على سلعتين فقط ، وهما الطعام والملابس . 2- أن السيدة Joan Ewing – إحدى العملاء المتعاملين مع السوق بمدينة Houston بولاية Texas – لديها مجموعة من السلال التي تحمل كل منها كمية من الطعام وعدداً من قطع الملابس . 3- أن السيدة Ewing تنظر إلى جميع هذه السلال على حدٍ سواء .

وعلى سبيل المثال ، قد لا تفاضل السيدة Ewing بين سلّة تحمل 5 قطع من الملابس و 50 رطلاً من الطعام وأخرى تحمل قطعتين من الملابس و 100 رطل من الطعام . هذا ويمكن التعبير عن هاتين السلتين بالنقطتين K و L ، كما هو مبين في الشكل(4.1) . كذلك يمكن التعبير عن عدد أكبر من التوليفات بمزيد من النقاط . وإذا أوصلنا جميع هذه النقاط ببعضها البعض نكون قد حصلنا على المنحنى الذي يعبر عن سلال السوق التي ينظر إليها المستهلك على حدٍ سواء ، وهو الأمر الذي يفسر تسمية مثل هذا المنحنى بمنحنى السواء .



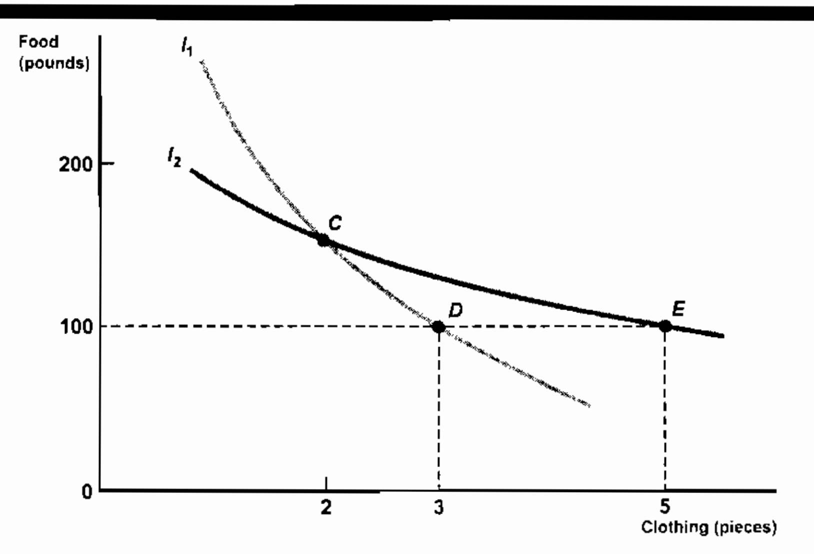
شكل (4.1) اثنان من منحنيات السواء لدى السيدة Ewing : المنحنى I_1 والمنحنى I_2 هما اثنان من منحنيات السواء لدى السيدة Ewing . يمثل كل منهما عدداً من سلال السوق ذات الأفضلية المتساوية لدى السيدة Ewing .

ويجب مراعاة الأمور الثلاثة التالية عند دراسة منحنيات السواء :

(1) عادة ما يكون لدى المستهلك عدد من منحنيات السواء ، وليس واحداً بعينه . فإذا كانت السيدة **Ewing** لا تفضل أياً من سلال السوق الواقعة على المنحنى I_1 في الشكل (4.1) ، كان هذا يعني أن المنحنى I_2 يمثل منحنى سواء آخر . وما من شك في أن السيدة **Ewing** سوف تكون أكثر ميلاً إلى تفضيل أي من السلال الواقعة على المنحنى I_2 على أي من السلال الواقعة على المنحنى I_1 ، حيث أن الأولى تتساوى مع الأخيرة في عدد قطع الثياب وتفوقها في كمية الطعام (أو تتساوى معها في كمية الطعام وتفوقها في عدد قطع الملابس) . وعلى الرغم من أن بعض المستهلكين أحياناً ما يحصلون على كميات كبيرة من سلعة ما إلى الحد الذي يجعلهم يفضلون السلال التي تحمل كميات أصغر من نفس السلعة ، إلا أننا سوف نغفل عن هذا الاستثناء في دراستنا هذه ، وذلك لمزيد من التبسيط . وخلاصة القول أن سلال السوق المختارة والواقعة على منحنيات السواء الأعلى (كما هو الحال في المنحنى I_2) غالباً ما تكون أكثر تفضيلاً من تلك الواقعة على منحنيات السواء الأدنى (كما هو الحال في المنحنى I_1) .

(2) لما كان المستهلك أكثر ميلاً إلى تفضيل الكميات الأكبر من سلعة ما على الكميات الأصغر من نفس السلعة لذا فإنه من الطبيعي أن تنحدر منحنيات السواء يميناً . ولمزيد من إيضاح هذه النقطة ، نفترض ما يلي : • أنه توجد سلّتان من سلال السوق ، وأن كلاً منهما تحتوي على سلعتين . • إذا زادت كمية إحدى السلعتين في السلّة الأولى عنها في السلّة الثانية ، فإن هذا يتطلب زيادة كمية السلعة الأخرى في السلّة الثانية عنها في السلّة الأولى . • ذلك مع افتراض أن السلّتين تتساويان في درجة إشباعهما للمستهلك .

(3) لا يمكن لمنحنيات السواء أن تتقاطع ، حيث أن ذلك يتنافى مع افتراض تفضيل المستهلك للكميات الأكبر من السلعة على الكميات الأصغر منها.



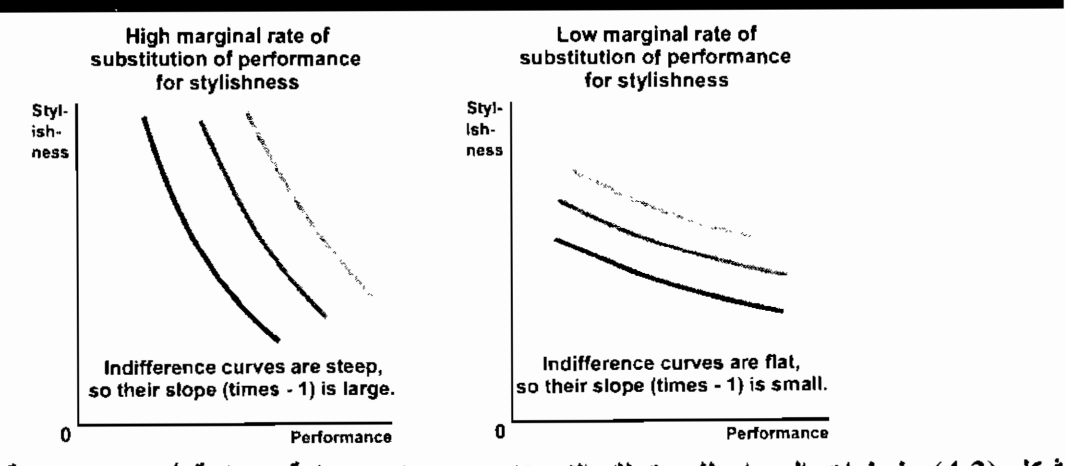
شكل (4.2) منحنيات سواء متقاطعة : وهو الأمر المتناقض : لا يجب أن تتقاطع منحنيات السواء . فإذا حدث ذلك ، أصبح المستهلك على حدٍ سواء بين النقطتين D و C ، حيث أنهما تقعان على نفس منحنى السواء I_1 ، وينطبق ذلك على النقطتين E و C حيث أنهما تقعان على نفس منحنى السواء I_2 . أن يكون المستهلك على حدٍ سواء بين النقطتين D و E أمر محال ، لأنه بذلك تتساوى السلّة المعبر عنها بالنقطة E مع تلك المعبر عنها بالنقطة D في كمية الطعام رغم أنها تفوقها بقطعتين من الملابس .

مثال : نفرض أن المنحنيين I_1 و I_2 في الشكل (4.2) يمثلان منحنيي سواء ، وأنهما يتقاطعان . في هذه الحالة ، تكون سلّة السوق المختارة والمعبر عنها بالنقطة D مساوية في نظر المستهلك لتلك المعبر عنها بالنقطة C ، حيث أن النقطتين تقعان على نفس منحنى السواء I_1 . وكذلك تتساوى السلّة المعبر عنها بالنقطة E في نظر المستهلك مع تلك المعبر عنها بالنقطة C ، حيث أن النقطتين تقعان على نفس منحنى السواء I_2 ، ومعنى ذلك أن السلّة المعبر عنها بالنقطة E تتساوى في نظر المستهلك مع تلك المعبر عنها بالنقطة D ، وهو الأمر المحال لأن السلّة المعبر عنها بالنقطة E تتساوى مع تلك المعبر عنها بالنقطة D في كمية الطعام ، ولكنها تفوقها بقطعتين من الملابس ، وهو ما يجعل المستهلك أكثر ميلاً إلى تفضيل السلعة المعبر عنها بالنقطة E على تلك المعبر عنها بالنقطة D .

معدل البديل الحدي

بينما يرغب بعض المستهلكين في الحصول على وحدة إضافية من سلعة ما ، إلى الحد الذي يجعلهم يبذلون كل مرتخص وغال في سبيلها ، نجد أن هناك عدد آخر من المستهلكين لا يبالون بتلك الوحدة الإضافية ، مما يجعلهم غير مستعدين للتضحية بأي شيء في سبيلها . إن دراسة سلوك المستهلك تقتضي وجود أسلوب ما يمكننا من قياس الأهمية النسبية التي يوليها المستهلك للحصول على وحدة إضافية من سلعة ما . ويستخدم علماء الاقتصاد قياس خاص بهم لهذا الغرض ، وهو ما يعرف بمعدل البديل الحدي .

ويمكن تعريف معدل البديل الحدي من السلعة X عن السلعة Y بأنه عدد الوحدات التي يجب أن يتخلى عنها المستهلك من السلعة Y مقابل حصوله على وحدة إضافية من السلعة X ، مع افتراض ثبات مستوى الإشباع . ويتضح أنه كلما زاد عدد الوحدات التي يقبل المستهلك في التخلي عنها من السلعة Y للحصول على وحدة إضافية من السلعة X كلما زادت أهمية السلعة X للمستهلك نسبياً بالمقارنة بالسلعة Y . ولقياس معدل البديل الحدي ، يمكننا الحصول على ميل منحنى السواء للمستهلك وضربه في -1 ، فيكون الناتج هو عدد الوحدات من السلعة Y التي يقبل المستهلك أن يتخلى عنها مقابل الحصول على وحدة إضافية من السلعة X . وللإيضاح ، علينا بإلقاء نظرة على بعض أهم الخصائص التي يفضلها المستهلك عند قيامه – مثلاً – بشراء سيارة جديدة ، ولعل أهم هذه الخصائص هي الشكل والأداء . (ونعني بالأداء بعض الأمور مثل السرعة ، وكمية الوقود المستهلكة وأسلوب التحكم في السيارة) وهناك نوع من المستهلكين الذين يكونون على استعداد للتضحية بالشكل في مقابل مزيد من حسن الأداء . وفي مثل هذه الحالة ، نجد أن منحنيات السواء تميل إلى الانحدار نسبياً كما هو الحال في الجانب الأيسر من الشكل (4.3) أي أن معدل البديل الحدي عن الشكل مقابل الأداء يكون مرتفع نسبياً ، حيث أن ميل منحنى السواء (مضروباً في -1) يكون كبيراً نسبياً . ومن ناحية أخرى نجد أن عدد أخر من المستهلكين مستعدون للتضحية بقدر كبير من الأداء في مقابل الشكل . وفي هذه الحالة تميل منحنيات السواء إلى الاستواء ، كما هو موضح بالجانب الأيمن من الشكل (4.3) . أي أن للمعدل الحدي للتعويض عن الشكل مقابل الأداء يكون منخفضاً نسبياً ، حيث أن ميل منحنى السواء (مضروباً في -1) يكون صغيراً نسبياً .



شكل (4.3) منحنيات السواء للمستهلك التي تتسم بمعدلات بديلية مرتفعة أو منخفضة للشكل مقابل الأداء : يوضح الرسم الأيسر منحنيات السواء للمستهلكين الراغبين في التضحية بقدر كبير من الشكل في مقابل حسن الأداء ، ويوضح الرسم الأيمن منحنيات السواء للمستهلكين الراغبين في التضحية بقدر كبير من حسن الأداء في مقابل اتساق الشكل .

مفهوم المنفعة

سبق وأن رأينا أن منحنيات السواء هي بمثابة تعبير عن أذواق المستهلكين . فإذا ما توفرت لدينا كافة منحنيات السواء الخاصة بمستهلك بعينه كان بالإمكان استخدام رقم ما أو منفعة ما للإشارة إلى كل من سلال السوق التي قد يجد المستهلك نفسه مضطراً للمفاضلة بينها ، وتعبر هذه المنفعة عن مستوى الإشباع أو الأفضلية التي يعلقها ذلك المستهلك على تلك السلة أو غيرها ، كما أنها تلخص مرتبة ودرجة الأفضلية لكل من سلال السوق . ولما كانت جميع سلال السوق الواقعة على نفس منحنى السواء توفر درجة الإشباع ذاتها ، لذا فإنه من الطبيعي أن تتساوى جميعها في مقدار ما تقدمه من منفعة للمستهلك . كما أنه من البديهي أن يجد المستهلك منفعة أكبر في سلال السوق الواقعة على منحنيات السواء العليا مما هو الحال في سلال السوق الواقعة على منحنيات السواء الدنيا . ويساعدنا استخدام المنفعة للإشارة إلى سلال السوق في التعرف على تلك السلال التي ينتظر أن يفضلها المستهلك على غيرها . فإذا ارتبطت إحدى السلال بمنفعة أكبر من غيرها ، كان من المنطقي أن يفضل المستهلك السلة الأولى على الثانية والعكس بالعكس . أما إذا تساوت المنفعة المرتبطة بكل من السلتين ، كان من الطبيعي أن ينظر المستهلك إلى السلتين على حد سواء .

ولكن كيف يمكننا اختيار المنفعة ؟ حقيقة الأمر أنه بالإمكان استخدام أي من الأساليب التي تروق لنا طالما التزمنا بالقواعد التالية :

① أننا نشير إلى جميع سلال السوق الواقعة على نفس منحنى السواء لمنفعة واحدة .

② أن سلال السوق الواقعة على منحنيات السواء العليا تتميز بمنفعة أكبر من تلك الواقعة على منحنيات السواء الدنيا .

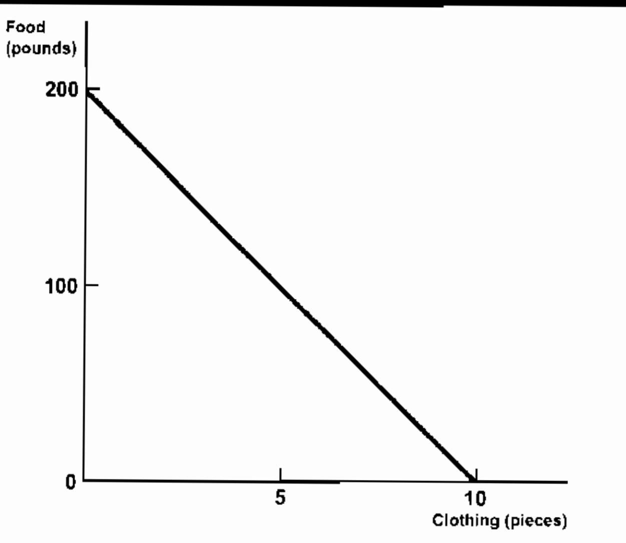
مثال : إذا كان المستهلك يفضل سلة السوق R على سلة السوق S ، و S على T ، فإن منفعة السلة R تكون أعلى من منفعة السلة S ، ومنفعة السلة S تكون أعلى من منفعة السلة T . وفي حالة أية مجموعة من الأرقام تؤدي إلى نفس هذه القياسات تعد هي الأخرى أساليب قياس مقبولة للمنفعة . وعليه ، فإن منفعة السلال R و S و T قد تكون 30 و 20 و 10 أو 6 و 5 و 4 على الترتيب . ويعد هذان القياسان صالحين ، حيث أن كل ما يهمنا في الأمر هو أن تكون منفعة السلة R أعلى من منفعة السلة S ، وهو ما يترتب عليه أن تكون منفعة السلة S أعلى من منفعة السلة T . وبعبارة أخرى ، فإن كل من هذين القياسين يقدمان ترتيباً سليماً لسلال السوق من حيث مستويات إشباعها للمستهلك .

خط الميزانية

من الطبيعي أن يرغب المستهلك في معظمة منفعته ، بمعنى أنه يسعى إلى الحصول على أعلى منحنى سواء ممكن . أما نجاح المستهلك في الحصول على أحد منحنيات السواء من عدمه ، فإنه يتوقف على دخل المستهلك وأسعار السلع . فما هي الضوابط التي يواجهها المستهلك نتيجة لمستوى ما يحصل عليه من دخل ولطبيعة أسعار السلع ؟ وللإجابة على مثل هذا التساؤل ، نعاود الحديث عن السيدة Ewing نفرض أن دخل السيدة Ewing هو 600 دولار أسبوعياً وأنه بإمكانها أن تنفق كل هذا المبلغ على سلعتين فقط ، وهما الطعام والملابس . إن مثل هذا الافتراض يساعدنا على عرض النموذج الذي نرغب في إيضاحه ، وعندئذ يمكننا تطبيق نفس النتائج على الحالات الأخرى من منحنيات السواء وسلال السوق التي يفترض أن تشتمل على مجموعة متنوعة من السلع . وفي ظل المعطيات السابقة ، يتبين لنا أن مقدار ما يمكن للسيدة Ewing أن تشتريه من كل من السلعتين يتوقف على سعر الرطل من الطعام وسعر القطعة الواحدة من الملابس . فبفرض أن سعر الرطل من الطعام هو 3 دولار ، وأن سعر القطعة الواحد من الملابس هو 60 دولار :

- يمكن للسيدة Ewing شراء 200 رطل من الطعام أسبوعياً إذا أنفقت كل دخلها على الطعام .
- يمكنها شراء 10 قطع من الملابس أسبوعياً إذا أنفقت كل دخلها على الملابس .
- أما إذا أرادت شراء مقدار من الطعام وعدد من قطع الملابس في نفس الأسبوع ، فإنه يتعين عليها أن تفاضل بين عدد كبير من الاختيارات – التي يوفر لها كل منها مزيجاً من السلعتين معاً .

ويمكن التعبير عن كل من هذه الخيارات بنقطة على المستقيم في الشكل (4.4) ، وهو ما يعرف بخط الميزانية . ويعرض خط الميزانية هذا كافة سلال السوق التي يمكن للمستهلك شراؤها في ظل مستوى دخله والأسعار الحالية للسلعة .



شكل (4.4) خط ميزانية السيدة Ewing : يوضح خط ميزانية المستهلك سلال السوق التي يمكن شرائها ، وذلك في ظل مستوى دخل المستهلك والأسعار الحالية للسلعة . يفترض خط الميزانية هذا أن دخل السيدة Ewing هو 600 دولار أسبوعياً ، وأن سعر الطعام هو 3 دولار للرطل ، وأن سعر الملابس هو 60 دولار للقطعة .

وللحصول على المعادلة المعبرة عن موقف السيدة Ewing ، نلاحظ أن :

$$YP_f + XP_c = I \qquad (4.1)$$

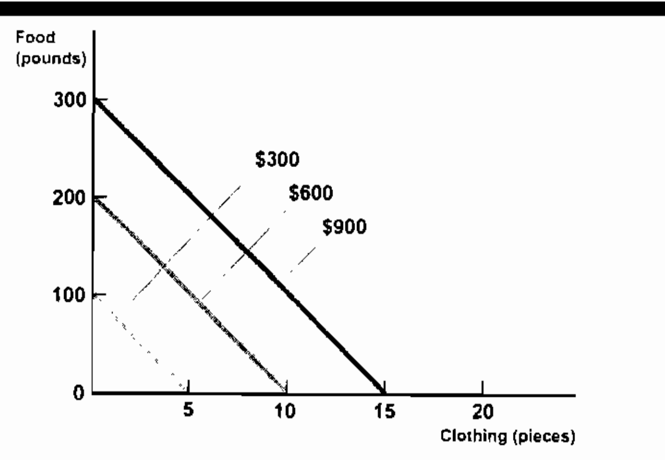
حيث Y هي كمية ما تشتريه من طعام ، و X هي كمية ما تشتريه من قطع الملابس ، و P_f هي سعر الطعام ، و P_c هي سعر الملابس ، و I هي مستوى دخلها . كما يتضح أن الطرف الأيسر في المعادلة (4.1) يساوي إجمالي ما تنفقه على كل من الطعام والملابس . أي أن المعادلة (4.1) تدلنا على أنه من الضروري أن يتساوى مقدار ما تنفقه السيدة Ewing على السلعتين مع إجمالي دخلها . ولنفترض على سبيل التبسيط أن السيدة Ewing لا تدخر شيئاً من دخلها . (مع إمكانية إغفال أو التغاضي عن مثل هذا الافتراض إذا اقتضت الحاجة .) وبحل المعادلة (4.1) لإيجاد Y ، نجد أن :

$$Y = \frac{1}{P_f} - \frac{P_c}{P_f} X \qquad (4.2)$$

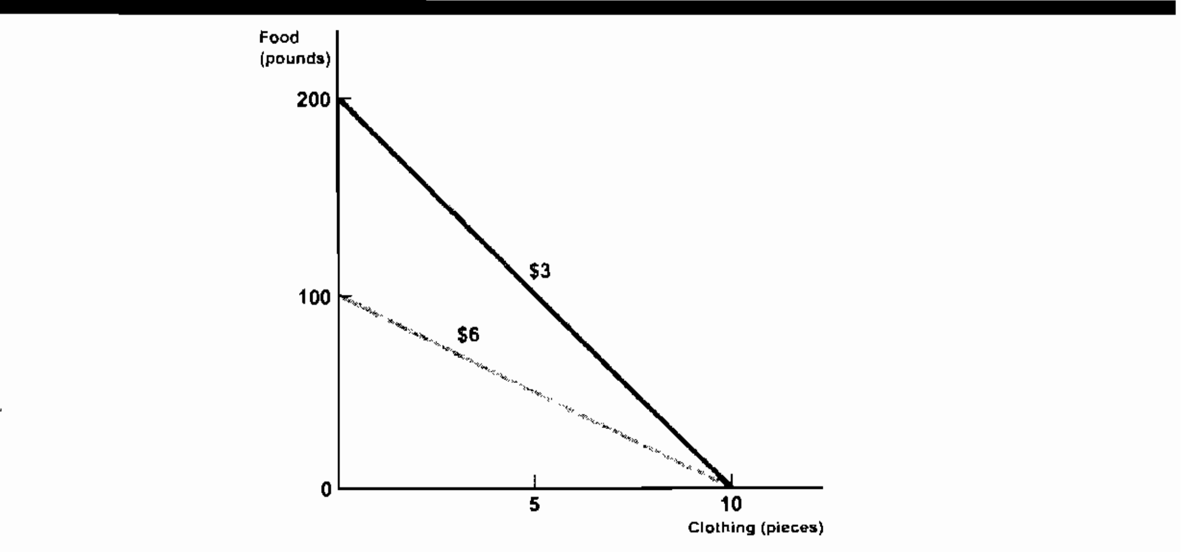
وهي المعادلة التي تعبر عن خط ميزانية السيدة Ewing .

هذا ومن الطبيعي أن يطرأ انحراف على خط ميزانية المستهلك إذا ما حدثت تغيرات في مستوى دخله أو في أسعار السلع . فزيادة دخل المستهلك تؤدي إلى ارتفاع خط موازنته ، وتناقص مستوى دخل المستهلك يؤدي إلى انخفاض خط موازنته . ويتضح ذلك من الشكل (4.5) ، الذي يعرض خط ميزانية السيدة Ewing عند ثلاث مستويات مختلفة للدخل عند 300 و 600 و 900 دولار أسبوعياً . ونلاحظ أن خط ميزانية السيدة Ewing يأخذ في الارتفاع كلما تزايد مستوى دخلها .

وكذلك تؤثر أسعار السلع على خط ميزانية المستهلك . فحدوث انخفاض ما في سعر إحدى السلع يؤدي إلى قطع خط الميزانية لمحور هذه السلعة عند نقطة أبعد من نقطة الأصل . ويوضح الشكل (4.6) خط ميزانية السيدة Ewing عندما يكون سعر الرطل من الطعام 3 أو 6 دولار . ونلاحظ أن خط الميزانية يقطع المحور الرأسي (الخاص بالطعام) عند نقطة أبعد من نقطة الأصل ، وذلك عندما يكون سعر الطعام 3 دولار للرطل . ويرجع السبب في ذلك إلى أن التغير في سعر الطعام يؤدي إلى تغير ميل خط الميزانية والذي يساوي $-P_c / P_f$ [كما هو مبين في المعادلة (4.2)] .



شــكل (4.5) خــط ميزانيـــة الســيدة Ewing عنــد مســتويات الدخـــول 300 و 600 و 900 دولار أسبوعياً : كلما زاد دخل المستهلك ، كلما ارتفع خط الميزانية . وبفرض ثبـــات أســعار الســلع ، فــإن ميــل خــط الميزانية يظل ثابتــاً .



شكل (4.6) خط ميزانية الســـيدة Ewing عنــد أســعار الطعــام 3 و 6 دولار للرطــل : مــع افــتراض ثبات دخل السيدة Ewing عند 600 دولار أسبوعياً وسعر الملابــس عنــد 60 دولار للقطعــة ، فــإن خــط الميزانيــة يقطع المحور الرأسي عند نقطة أبعد من نقطة الأصل عندما يكون ســعر الطعــام هــو 3 دولار للرطــل أكــثر ممــا هو الحال عندما يكون السعر هــو 6 دولار للرطــل .

أثر القيد الزمني على سلوك المستهلك

قد لا تقل أهمية الوقت عن أهمية المال في نظر المستهلك .

مثال : بفرض أن السيدة Mildred Evans - إحدى أشد المتحمسات للرياضة - تواظب على حضور مباريات كرة القدم والبيسبول ، ولقد قررت طبقاً لظروفها الخاصة أنه لا يمكنها قضاء أكثر من 24 ساعة شهرياً في حضور هذه المباريات ، وأنه لا يمكنها إنفاق أكثر من 120 دولار شهرياً لشراء تذاكر مباريات البيسبول وكرة القدم . وحيث أن الإستاد الخاص بلعبة البيسبول أقرب بكثير إلى منزلها من إستاد كرة القدم ، لذا فأنها تحتاج إلى أربعة ساعات لمشاهدة إحدى مباريات البيسبول وست ساعات لمشاهدة إحدى مباريات كرة القدم . وبينما لا يتعدى سعر تذكرة إحدى مباريات البيسبول أكثر من 10 دولارات يصل سعر تذكرة إحدى مباريات كرة القدم إلى 40 دولار . لنفترض أن B هي عدد مباريات البيسبول و F هي عدد مباريات كرة القدم التي تواظب على حضورها شهريا . فإذا كانت تنفق 120 دولار على التذاكر شهرياً ، فإن :

$$40F + 10B = 120 \qquad (4.3)$$

حيث أن $40F$ هي مقدار ما تنفقه على تذاكر كرة القدم و $10B$ هي مقدار ما تنفقه على تذاكر البيسبول أي أن 40F+10B هي إجمالي ما تنفقه على تذاكر اللعبتين شهرياً وهو ما لا بد أن يكون مساوياً لـ 120 دولار . وبناء على المعادلة (4.3) ، يتضح أن :

$$F = 3 - B/4 \qquad (4.4)$$

وهي المعادلة الخاصة بخط الميزانية الموضح في الرسم البياني المقابل .

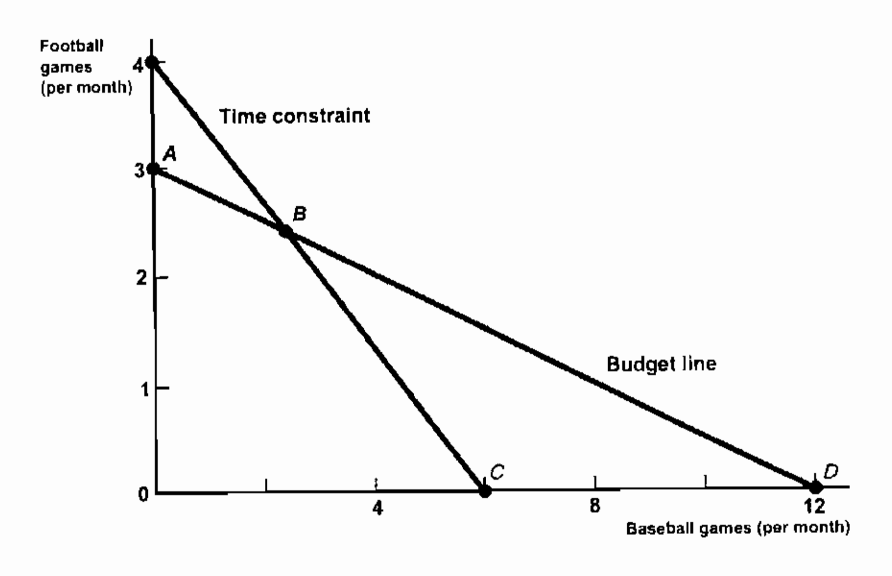
- إلا أن مثل هذه المعادلة تغفل عاملاً هاما ، ألا وهو القيد أو الضابط الزمني . فإذا كانت السيدة Mildred Evans تقضي 24 ساعة شهريا في حضور مباريات البيسبول وكرة القدم فإن :

$$6F + 4B = 24 \qquad (4.5)$$

حيث أن $6F$ تساوي عدد الساعات التي تقضيها في حضور مباريات كرة القدم و $4B$ يساوي عدد الساعات التي تقضيها في حضور مباريات البيسبول . ولذلك فإن $6F + 4B$ تساوي إجمالي عدد الساعات التي تقضيها في حضور مباريات اللعبتين ، والذي يجب أن يكون مساوياً لـ 24 . وبناءاً على المعادلة (4.5) يتضح أن :

$$F = 4 - 2B/3 \qquad (4.6)$$

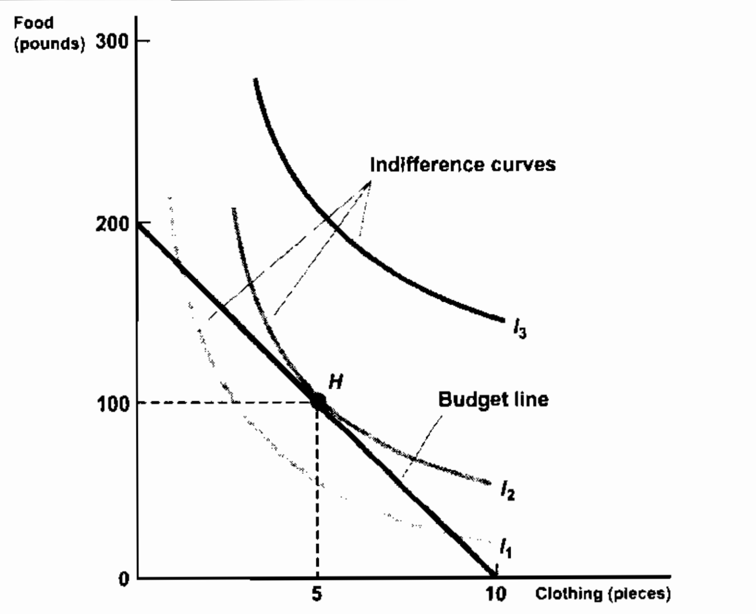
وهي المعادلة الخاصة بضابط أو قيد الزمن الموضح في الرسم البياني التالي :



- وللتصرف في إطار الضوابط الزمنية والإنفاقية . ينبغي على السيدة Mildred Evans اختيار إحدى التوليفات الواقعة على القطاع الخطي المحصور بين النقطتين A و B أو القطاع الخطي المحصور بين النقطتين B و C في الشكل السابق ونلاحظ أن القيد الزمني يمر بالتوليفة الأكثر قبولاً ويتقاطع معها . وإذا كانت السيدة Mildred Evans ترغب في قضاء 24 ساعة في حضور هذه المباريات شهرياً ، لذا فأنه يتحتم عليها أن تكون قانعة بالاختيار الواقع بمحاذاة القطاع الخطي المحصور بين نقطتين B و C أكثر من تلك الواقعة على القطاع الخطي المحصور بين النقطتين B و D حيث أن الاختيار الواقع على القطاع الخطي المحصور بين النقطتين B و D لا يصبح متاحاً إلا في غياب القيد الزمني .

سلة السوق التوازنية (الاختيار المتوازن)

انطلاقاً من معرفتنا لكل من منحنى السواء وخط الميزانية للمستهلك ، يمكننا تحديد سلة السوق التوازنية للمستهلك ، وهي السلة التي ينتظر أن توفر للمستهلك أكبر منفعة ممكنة . وأول ما ينبغي علينا عمله هو القيام بوضع كل من منحنيات السواء وخط الميزانية على نفس الرسم البياني . ونلاحظ أن الشكل (4.7) يجمع بين كل من منحنى السواء [من الشكل (4.1)] وخط الميزانية [من الشكل (4.4)] الخاصة بالسيدة Ewing . وانطلاقاً من البيانات الواردة في الشكل (4.7) ، يكون من اليسير القيام بتحديد سلة السوق التوازنية الخاصة بهما . ويظهر من منحنيات السواء الخاصة بها أنها ترغب في الحصول على أعلى منحنى ممكن . لذا فأنه من المنطقي أن تفضل منحنى السواء I_2 على I_1 ومنحنى السواء I_3 على I_2 . ولكن المشكلة تكمن في عدم قدرتها على الاختيار المطلق بين السلال المختلفة ، حيث أن خط الميزانية الخاص بها يوضح تلك السلال التي يمكنها شراؤها بناء على مستوى دخلها وأسعار السلع المتاحة ، مما يجعلها مضطرة إلى اختيار إحدى السلال الواقعة على خط ميزانيتها .



شكل (4.7) سلة السوق التوازنية : سلة السوق التوازنية للسيدة Ewing عند نقطة H ، وهي التوليفة التي تحتوي على 100 رطل من الطعام و 5 قطع من الملابس . وهذه النقطة التي تقع على خط ميزانيتها تمس أعلى منحنى سواء (I_2) يمكنها الحصول عليه .

ومن الواضح أن قدرة المستهلك على الاختيار المتوازن تقتصر على قدرته على المفاضلة بين سلال السوق الواقعة على خط الميزانية الكائن على أعلى منحنيات السواء .

مثال : تقع سلة السوق التوازنية الخاصة بالسيدة Ewing في الشكل (4.7) وتتألف هذه السلة من 100 رطل من الطعام و 5 قطع من الثياب

أسبوعياً . وتلك هي سلة السوق التوازنية الخاصة بالسيدة Ewing حيث أن ما في السلال الأخرى واقعة على خط الميزانية تنتمي إلى منحنيات سواء أدنى من النقطة H . ترى ، هل تلجأ السيدة Ewing إلى اختيار هذه السلة بعينها ؟ الحقيقة أن الأمر يتطلب قدراً من الوقت أن يدرك المستهلك أن هذه هي أفضل السلال المتاحة لديه في ظل مثل هذه الظروف . ثم سرعان ما يتوصل المستهلك إلى فهم الأسلوب السليم الذي يجب أن يتبعه للوصول إلى الاختيار الصائب .

معظمة المنفعة : نظرة عن كثب

ولنعاود الحديث بشكل أكثر إمعاناً عن سلة السوق الواقعة عند النقطة H والتي وقع عليها اختيار السيدة Ewing . فليس من شك في أن هذه السلعة تقع عند النقطة التي يكون فيها خط الميزانية مماساً لأحد منحنيات السواء . وبما أن ميل منحنى السواء يساوي (1-) مضروباً في معدل البديل الحدي عن الملابس مقابل الطعام ، وبما أن ميل خط الميزانية يساوي $- P_c / P_f$ ، لذا فإن من الطبيعي أن تقوم السيدة Ewing بالاختيار المتوازن (وذلك إذا كانت ترغب في معظمة المنفعة) ، حتى يمكن توظيف ما لديها من دخل في شراء كل من الطعام والملابس بحيث :

$$MRS = P_c / P_f \qquad (4.7)$$

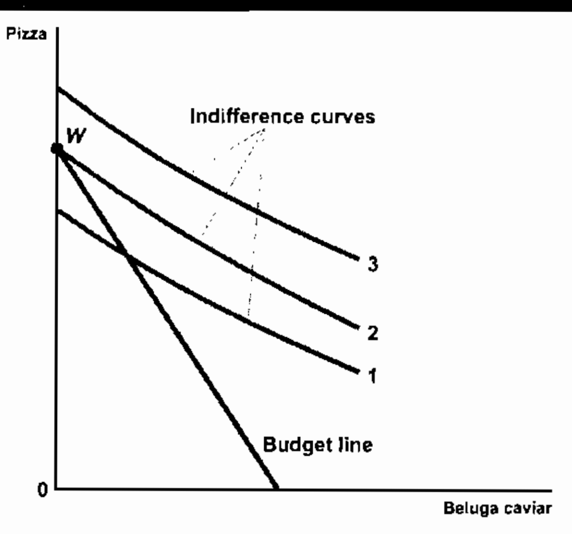
حيث MRS هي معدل البديل الحدي عن الملابس مقابل الطعام .

ولمزيد من الفهم ، نتذكر معاً أن معدل البديل الحدي هو ذلك المعدل الذي يجعل المستهلك على استعداد للتضحية بالملابس مقابل الطعام ، مع افتراض ثبات إجمالي مستوى الإشباع . فإذا كان المعدل الحدي للإشباع يساوي 4 ، يكون المستهلك مستعداً للتضحية عن أربعة أرطال من الطعام مقابل الحصول على قطعة إضافية من الملابس . ومن ناحية أخرى فإن نسبة السعر P_c / P_f هي المعدل الذي يجعل المستهلك قادراً على التخلص من عدد من قطع الملابس مقابل كمية ما من الطعام . فإذا كانت P_c / P_f هي 3 كان لزاماً على المستهلك أن يضحي بثلاثة أرطال من الطعام مقابل قطعة واحدة من الملابس .

وهكذا فإن المعادلة (4.7) توضح أن المعدل الذي يجعل المستهلك مستعداً للتضحية بالملابس مقابل الطعام (مع افتراض ثبات درجة الإشباع) ينبغي أن يتساوى مع المعدل الذي يجعل المستهلك قادراً على القيام بهذه التضحية وإلا فسوف يكون باستطاعة المستهلك الحصول على سلعة أخرى تقدم له درجة أكبر من الإشباع ، الأمر الذي يعني أن السلة التي وقع عليها اختياره ليست هي السلعة التي تؤدي إلى معظمة درجة الإشباع . فبفرض أن معدل البديل الحدي عن الملابس مقابل الطعام في السلة التي وقع عليها اختيار السيدة Ewing يساوي 4 ، وأن نسبة السعر P_c / P_f تساوي 3 معنى ذلك أن باستطاعة السيدة Ewing الحصول على قطعة إضافية من الملابس إذا قامت بالتخلص من ثلاثة أرطال من الطعام ، إلا أن قيمة قطعة الملابس الإضافية تساوي قيمة أربعة أرطال من الطعام في نظر السيدة Ewing حيث أن معدل البديل الحدي يساوي 4 ، وباستطاعتها زيادة درجة الإشباع بالتخلي عن الملابس مقابل الطعام ، وهو الأمر الذي سوف يستمر على هذا المنوال طالما أن معدل البديل الحدي يفوق نسبة السعة . والعكس بالعكس ، فإذا كان المعدل التفويضي أقل من نسبة السعر كان باستطاعة السيدة Ewing زيادة درجة الإشباع للتخلي عن الطعام مقابل الملابس . ولن تؤدي سلة السوق الخاصة بها إلى معظمة المنفعة عندما يكون معدل البديل الحدي مساوياً لنسبة الربح .

حلول محورية

على الرغم من أن اختيار السيدة Ewing لسلة السوق التي يكون عندها خط الميزانية مماساً لأحد منحنيات السواء [وهي السلة الواقعة عند النقطة H في الشكل (4.7) يعد اختياراً صائباً في ظل هذه الظروف] ، إلا أن الأمر قد يختلف أحياناً . فقد لا يرغب المستهلك في شراء أي كمية من سلعة ما ، حيث أنه يعتبر تكلفة هذه السلعة أعلى بكثير من قيمتها أو منفعتها مهما تضاءلت الكمية التي سيقوم بشرائها . فمع أن ميزانيتك قد تتسع لشراء كمية ما من الكفيار (الذي يروق للكثيرين لما له من مذاق طيب) ، إلا أنك قد لا تعبأ بشرائه إذا كان مقدار الإشباع الذي يعطيه لك هذا الكفيار أقل في نظرك من الثمن الذي سوف تدفعه لشرائه .



شكل (4.8) حل جانبي : إن سلة السوق التي تؤدي إلى معظمة المنفعة هي السلة *W* ، والتي تقع على المحور الرأسي.

ويتضح هذا الأمر بيانياً في الشكل (4.8) ونفترض على سبيل التبسيط أنه لا توجد إلا سلعتان ، وهما الكفيار والبيتزا . وبناءاً على وضع منحنيات السواء الخاصة بك ، فأنه بإمكانك معظمة المنفعة باختيار سلة السوق *W* التي تحمل كمية من البيتزا ولا تحتوي على أي كمية من الكفيار . إن اختيار هذه السلعة وحدها تؤدي إلى معظمة المنفعة لكونها تقع على منحنى السواء أعلى من منحنيات السواء الأخرى المتاحة لخط الميزانية . ويعد هذا حلاً محورياً حيث أن خط الميزانية يلامس أعلى منحنيات السواء الممكنة بمحاذاة المحور أي المحور الرأسي في هذه الحالة . وقد سبق وأن أشرنا إلى أنه في حالة قيام المستهلك بشراء كمية من السلعتين ، فأنه من الضروري أن يتساوى معدل البديل الحدي مع نسبة السعر في حالة معظمة المنفعة . ولا تنطبق هذه القاعدة في حالة قيام المستهلك بشراء سلعة واحدة دون الأخرى .

استعراض لعملية الاختيار الصائب

ما هي الفائدة العملية لنظرية سلوك المستهلك ؟ سوف نوضح في الأجزاء التالية في هذا الفصل كيفية الاستعانة بهذه النظرية في تفسير وتحليل منحنيات السواء . ونود أن نؤكد هنا أنه بالإضافة إلى فائدتها كأداة نظرية ، فأنه يمكن تطبيقها في مجالات اتخاذ القرار . فكثيراً ما يجد الفرد والهيئة أنفسهم في مواجهة مثل هذا النوع من المشكلات : فقد يكون لدى الفرد أو الهيئة مقداراً ما من المال يراد إنفاقه ، ويتعين على الفرد أو الهيئة اتخاذ القرار الصائب المتعلق بمقدار ما ينبغي إنفاقه في مجالات العمل المختلفة . فقد يتوفر مقداراً ما من المال لدى أحد الأشخاص وتتبقى مشكلة اتخاذ القرار المناسب بشأن مقدار ما ينبغي عليه إنفاقه للحصول على مجموعة متنوعة من السلع والخدمات . كما قد تواجه إحدى المؤسسات البحثية (كمؤسسة Ford) مشكلة اتخاذ القرار المناسب بشأن مقدار ما ينبغي أن تنفقه من أموال سنوية لتمويل العديد من الأبحاث وغيرها من الأغراض التعليمية .

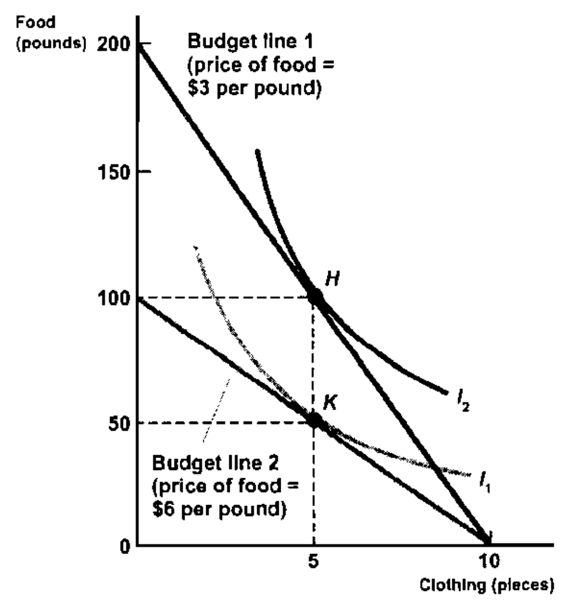
وقد يتضح ما للنموذج الذي يطبقه علماء الاقتصاد من نفع في مواجهة مثل هذه المشكلات ، حيث يقدم هذا النموذج المنهج الصائب لحل كافة هذه المشكلات التي تتشابه في جوهرها مع المشاكل التي تواجه المستهلك ، وهكذا فأن هذا النموذج لا يقتصر على المستهلك من حيث إمكانية تطبيقه حيث يمكن الانتفاع به في جميع المواقف التي تستوجب قيام الأفراد أو الهيئات بتخصيص مقداراً ما من المال للإنفاق على مجموعة معينة من المجالات أو الأنشطة. كما لا يقتصر هذا النموذج على مجرد نظرية لسلوك المستهلك ، بل أنه يتعدى ذلك إلى كونه نظرية للاختيار الصائب أي أن هذا النموذج يتبلور في شكل نظرية تحدد كيفية قيام المرء باتخاذ ما عليه من قرارات. كما يمكن أن يكون هذا النموذج ذا نفع كبير في إيضاح العوامل الهامة في عملية اتخاذ القرار، وكذلك كيفية الدمج بين هذه العوامل للتوصل إلى القرار الصائب. وقد لا يمكننا فهم هذا المعنى إلا إذا وضعنا أنفسنا في موقف القائمين بعملية اتخاذ القرار ، حيث غالباً ما تواجههم عوامل كثيرة تتطلب منهم قدراً كبيراً من التأني لموازنتها وقياسها قبل القيام باتخاذ القرار. وقد ينفقون كثيراً من الجهد والوقت في تحليل العوامل التي لا تجدي نفعاً وقد يحملون بعض العوامل قدراً أكبر من قدرها الحقيقي. وهنا تتجلى أهمية نموذج سلوك المستهلك الذي يتبناه الاقتصاديون وذلك لقدرته على تحديد العوامل المتعلقة بعملية اتخاذ القرار وكيفية توظيفها .

هذا وسوف نقوم في الفصول التالية بعرض شرح تفصيلي لكيفية تطبيق هذا النموذج بغية الإسهام في تطوير عملية اتخاذ القرار الإداري. كما يمكن الاستعانة بالمسألة 11 الواردة في هذا الفصل. هل ترى أنها تلقي قدراً من الضوء على الخيار الذي تواجهه ولاية New York بشأن الإنفاق على أي من مجالين النقل العام أو الطرق السريعة ؟

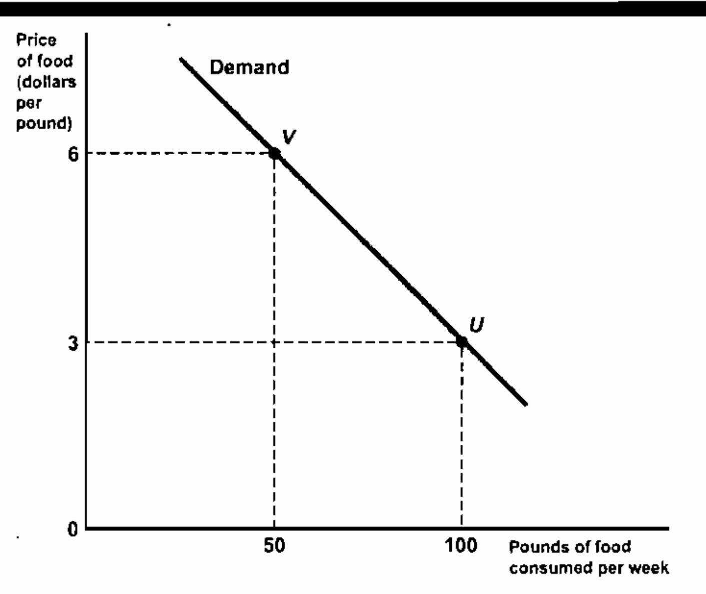
اشتقاق منحنى الطلب للفرد

يوضح منحنى الطلب للمستهلك الفرد مقدار ما يمكن أن يشتريه من السلع التي يرغبها في مقابل عدة أسعار مختلفة . وسوف نقوم الآن بدراسة كيفية استخدام منحنيات السواء لاشتقاق منحنى الطلب للمستهلك . ولنعاود الحديث عن السيدة Ewing حتى نتعرف على كيفية القيام باشتقاق طلبها على الطعام . وبفرض أن الطعام والملابس هما السلعتان الوحيدتان المتوفرتان في السوق ، وأن دخل السيدة Ewing الأسبوعي هو 600 دولار ، وأن سعر الملابس هو 60 دولار للقطعة : نجد أن خط ميزانية السيدة Ewing هو خط الميزانية 1 في الشكل (4.9) وذلك عندما يكون سعر الطعام 3 دولار للرطل . أي أن السيدة Ewing سوف تتمكن من شراء 200 رطل من الطعام أسبوعياً في ظل هذه المعطيات [كما هو موضح في الشكل (4.7)] .

أما إذا أرتفع سعر الطعام إلى 6 دولار للرطل مع بقاء الدخل وسعر الملابس ثابتين ، فسوف يكون خط ميزانية السيدة Ewing هو خط الميزانية 2 في الشكل (4.9) ، وعندئذ سوف تتمكن السيدة Ewing من الحصول على أعلى مستوى سواء ممكن وهو المنحنى I_1 وذلك باختيار سلة السوق المقابلة للنقطة K ، وهي السلة التي تحتوي على 50 رطلاً من الطعام أسبوعياً . وعليه ، إذا كان سعر الطعام هو 6 دولار للرطل ، فسوف تتمكن السيدة Ewing من شراء 50 رطلاً أسبوعياً .



شكل (4.9) أثر التغير في السعر على سلة السوق التوازنية للسيدة Ewing : إذا كان سعر الطعام هو 3 دولار للرطل ، فإن خط الميزانية للسيدة Ewing يكون على الوضع الذي يجعل سلة السوق التوازنية الخاصة بها عند النقطة H ، حيث تقوم بشراء 100 رطل من الطعام أسبوعياً . أما إذا كان سعر الطعام هو 6 دولار للرطل ، فإن خط الميزانية للسيدة Ewing يكون على الوضع الذي يجعل سلة السوق التوازنية الخاصة بها عند النقطة K ، حيث تقوم بشراء 50 رطل من الطعام أسبوعياً .



شكل (4.10) منحنى الطلب الفردي للسيدة Ewing الخاص بالطعام : يوضح منحنى الطلب الفردي للسيدة Ewing – على الطعام – كمية الطعام التي يمكن شرائها في مقابل مجموعة مختلفة من الأسعار .

لقد قمنا باشتقاق نقطتين على منحنى طلب السيدة Ewing الخاص بالطعام (وهما النقطتين المقابلتين لسعري الطعام 3 و 6 دولار للرطل) . ويوضح الشكل (4.10) هاتين النقطتين ، وهما النقطتين U و V . وبمزيد من النقاط نحصل على منحنى طلب السيدة Ewing للطعام ، ولكن يتعين علينا افتراض وجود سعر معين للطعام ، ثم نقوم بوضع خط الميزانية المقابل لهذا السعر المفترض (مع الاحتفاظ بمستوى دخلها وسعر الملابس ثابتين) ، ثم نقوم بإيجاد سلة السوق الواقعة على خط الميزانية ، أي الواقعة على منحنيات السواء . وبإيضاح كمية الطعام التي تحتويها هذه السلة في مقابل ذلك السعر المفترض ، يمكننا الحصول على النقطة الجديدة على منحنى طلب السيدة Ewing للطعام . فإذا قمنا بتوصيل جميع هذه النقاط ببعضها البعض فأننا نحصل على منحنى طلب السيدة Ewing للطعام في صورته الكاملة ، وهو الأمر المبين في الشكل (4.10) .

اشتقاق منحنى طلب السوق

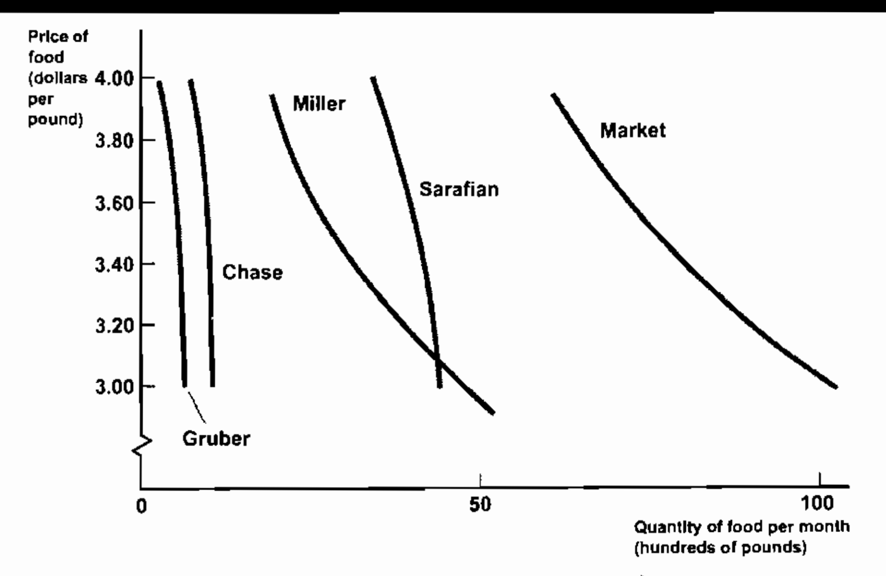
لقد قمنا بإيضاح كيفية اشتقاق منحنى طلب المستهلك لسلعة ما ، وذلك بناء على معرفتنا بذوق المستهلك ودخله وأسعار السلع الأخرى ، وبفرض أننا قد تمكنا من الحصول على جميع منحنيات الطلب الخاصة بالمتعاملين مع السوق ، فكيف يمكن أن تساعدنا منحنيات الطلب الفردية هذه عند قيامنا باشتقاق منحنى طلب السوق ؟ وتعد الإجابة على هذا السؤال في غاية السهولة ، حيث لا يتطلب اشتقاق منحنى طلب السوق أكثر من الحصول على المجموع الأفقي لكافة منحنيات الطلب الفردية . وبعبارة أخرى ، نفهم أن إيجاد إجمالي الكمية المطلوبة في السوق في مقابل سعر ما يتطلب منا التوصل إلى ناتج جمع الكميات التي يرغب المستهلكون الحصول عليها في مقابل هذا السعر بعينه .

ويعرض الجدول (4.1) منحنيات الطلب الفردية على الطعام لأربعة من الأسر ، عائلة Miller وعائلة Sarafian وعائلة Chase وعائلة Gruber . ونفرض على سبيل التبسيط أن هذه هي العائلات الأربعة الوحيدة التي يتألف منها سوق الطعام ، وهو الأمر الذي يساعدنا على إيضاح منحنى طلب السوق على الطعام في العمود الأخير من الجدول (4.1) . ويوضح الشكل (4.11) منحنيات الطلب الفردية لهذه العائلات الأربعة على الغذاء ، بالإضافة إلى منحنى طلب السوق في صورته الكاملة . ولإيضاح كيفية اشتقاق منحنى طلب السوق من منحنيات الطلب الفردية ، نفترض أن سعر الطعام هو 3 دولار للرطل ، وعندئذ تكون إجمالي الكمية المطلوبة في السوق هي 10300 رطلاً في الشهر ، حيث أن ذلك هو إجمالي ما تطلبه الأسر الأربعة في مقابل هذا السعر .

[وكما هو موضح في الجدول (4.1) نجد أن هذا الإجمالي يساوي 200.0 + 500.0 + 4500.0 + 5100.0 أو 10300 الأرطال .]

جدول (4.1) منحنيات طلب الفرد وطلب السوق بالنسبة للطعام

سعر الطعام (دولار لكل رطل)	طلب الفرد (مئات الأرطال في الشهر)				طلب السوق
	Miller	Sarafian	Chase	Gruber	
3.00	51.0	45.0	5.0	2.0	103
3.20	43.0	44.0	4.2	1.8	93
3.40	36.0	43.0	3.4	1.6	84
3.60	30.0	42.0	2.6	1.4	76
3.80	26.0	41.4	2.4	1.2	71
4.00	21.0	41.0	2.0	1.0	65

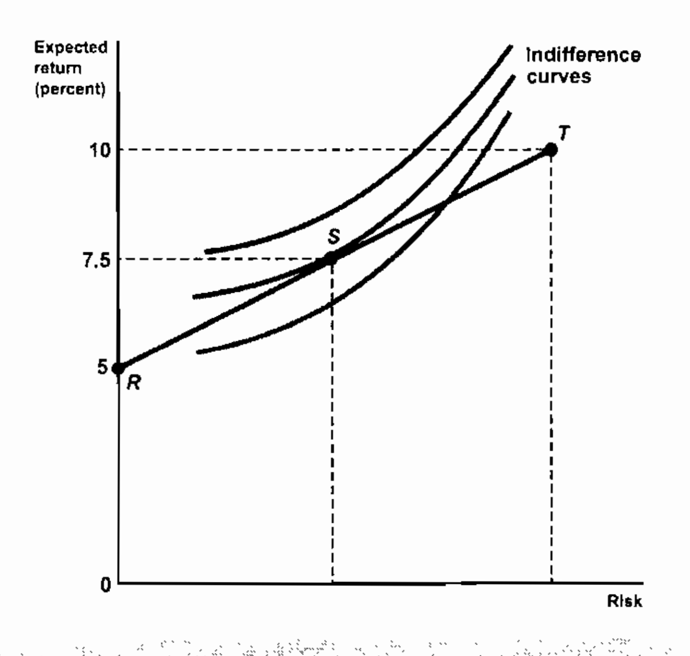


شكل (4.11) منحنيات الطلب الفردية ومنحنى طلب السوق على الطعام : يعد منحنى طلب السوق هو المجموع الأفقي لكافة منحنيات الطلب الفردية .

التبادل العكسي بين العائد والمخاطرة

لدى السيدة Jackson مقداراً من المال يبلغ 1 مليون دولار ، يتعين عليها أن تنفقها على كل من الأسهم والسندات الحكومية والأسهم العادية . فإذا قامت باستثمار كل هذا المبلغ في مجال الأسهم والسندات الحكومية فسوف تحصل على عائد مقداره 5% دون التعرض لأي مخاطرة . أما إذا قامت باستثمار كل المبلغ في مجال الأسهم العادية ، فسوف تحصل على عائد قدره 10% مع وجود قدراً لا بأس به من المخاطرة . أما إذا قامت باستثمار هذا المبلغ في المجالين معاً مناصفة فسوف تحصل على عائد قدره 7.5% مع تعرضها لبعض المخاطرة ويوضح المستقيم *RT* في الشكل المبين أدناه كل من مقدار العائد المنتظر ودرجة المخاطرة المتوقعة الناتجة على كافة احتمالات تخصيص كميات مختلفة من مبلغ المليون دولار للاستثمار في هذين النوعين من الأسهم . ويختلف المستثمرون فيما بينهم من حيث درجة المخاطرة التي يتقبلون تحملها مقابل الحصول على قدر أعلى من العائد ويوضح الشكل أدناه كافة منحنيات السواء الخاصة بأولئك المستثمرين .

ترى لماذا ترتفع منحنيات السواء هذه يميناً بينما تنحدر باقي منحنيات السواء في هذا الفصل يميناً ؟ وما هو الأسلوب الأمثل الذي يمكن للسيدة Jackson إتباعه لتوظيف ما تملكه من مال في الاستثمار في النوعين من الأسهم معاً ؟ وسوف يعرض لنا الفصلين 14 و 15 مزيداً من التفاصيل الخاصة بمثل هذا النوع من المشكلات .



موجز بما ورد في الفصل الرابع

1- يشتمل منحنى السواء على مجموعة من النقاط التي تمثل عدد من سلال السوق التي ينظر إليها المستهلك على حد سواء ، وإذا كـــان المســـتهلك يفضل الحصول على الكميات الأكبر (لا الأقل) من كل من السلعتين ، كان من الطبيعي أن يكون ميل منحنى السواء سالباً .

2- عادة ما توفر سلال السوق الواقعة على منحنيات السواء العليا قدراً أكبر من الإشباع للمستهلك من تلك السلال الواقعة على منحنيات الســـواء الدنيا . أما المنفعة فهي عبارة عن الرقم الذي نستخدمه في ترتيب مستويات الإشباع التي يحصل عليها المستهلك من كل سلة من سلال الســـوق المختلفة . عادة ما يفضل المستهلك سلال السوق ذات المنفعة العالية على نظيراتها من ذوات المنفعة المنخفضة .

3- يوضح معدل البديل الحدي عدد الوحدات من سلعة ما التي يجب التخلي عنها في مقابل الحصول على وحدة إضافية من سلعة أخرى وذلك مـــع افتراض ثبات درجة الإشباع . وللحصول على معدل البديل الحدي ينبغي أن نقوم بضرب ميل منحنى السواء في 1- .

4- يشتمل خط الميزانية على كافة سلال السوق التي يمكن للمستهلك القيام بشرائها وذلك بناء على مستوى الدخل وسعر كل سلعة على حـــده . هذا وتؤدي الزيادة في مستوى الدخل إلى رفع خط الميزانية ، كما تؤدي التغيرات في نسبة الأسعار إلى إحداث تغير في ميل خط الميزانية .

5- للحصول على أعلى مستوى ممكن من الإشباع في حدود خط الميزانية ، يتعين على المستهلك اختيار سلة السوق الواقعة على أعلـــى منحنيـــات السواء ، وتقع سلة السوق هذه عند النقطة التي يكون فيها خط الميزانية مماساً لأحد منحنيات السواء . (وذلك في حالة عدم وجود حل جـــانبي آخر .)

6- إذا كان المستهلك يرغب في معظمة إشباعه فإنه سيقوم بالاختيار المتوازن ، وبحيث يقوم بتوظيف دخله بشكل يجعل معدل البديل الحـــدي عـــن سلعة بأخرى مساوياً لنسبة سعري السلعتين (وذلك في حالة عدم وجود حل جانبي آخر) .

7- غالباً ما نقوم باستخدام نظرية سلوك المستهلك لعرض وإيضاح عملية الاختيار الصائب فأحياناً ما يكون لدى الأشخاص أو المنظمات مقداراً مـــن المال يراد إنفاقه ، ويكون من الضروري توظيف هذا المال في عدد من المجالات المختلفة ، وتعد هذه النظرية مؤشراً جيداً لكيفية اتخاذ مثل هـــذه القرارات .

8- يوضح منحنى طلب المستهلك الكمية التي يمكن للمستهلك شراؤها من سلعة ما في مقابل عدة أسعار مختلفة ، وذلك مع افتراض ثبات كل مـــن دخل المستهلك وأسعار السلع الأخرى . وكذلك يمكن استخدام نظرية سلوك المستهلك في اشتقاق منحنى طلب المستهلك ، كما يمكن الحصـــول على منحنى طلب السوق وذلك بالتوصل إلى حاصل الجمع الأفقي لمنحنيات الطلب الفردية .

تمارين

(1) في أوائل التسعينيات ، شهدت أسواق الأحذية الرياضية تغيراً كبيراً ، حيث ارتفعت مبيعات أحذية رياضة المشي بمدى يزيد عن 27% . وفي الوقت نفسه ، لم تحقق أنواع أخرى من الأحذية إلا نمواً طفيفاً في مبيعاتها ، بينما تراجعت مبيعات أنواع أخرى من تلك الأحذية . وطبقاً للسيد Jim Reid من شركة Colenas : " لقد بلغ أطفالنا السن الذي يجعلهم أكثر اهتماما بممارسة الرياضة على مستوى الأسرة وليس على المستوى الفردي " .[1]

(أ) إذا كان المستهلك العادي ينظر إلى كل زوج من أحذية رياضة المشي على أنه مساو لزوجين من أحذية العدو من حيث درجة الأفضلية ، فما هي الصورة التي يمكن أن يكون عليها منحنى السواء الخاص بمثل هذا المستهلك ؟ وسوف نسلم بصحة هذا الافتراض بغض النظر عن عدد الأحذية التي يمتلكها المستهلك من كلاً من النوعين .

(ب) هل ترى أنه من المنتظر أن تأتي منحنيات السواء على الشكل الذي ألفناه ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(2) ونقلاً عن السيدة Michael Goldstein من مخبز Goldstein للشطائر في مدينة Pasadena بولاية California : " لقد كان الناس في الماضي يأكلون هذه الشطائر مع الجبن والقشد أو السمك المدخن ، وكان البعض ينظر إليها كطعام خاص ببعض الأجناس دون غيرها . أما اليوم فقد أصبحت هذه الشطائر أكثر أنواع الكعك شيوعاً حيث يتم تناولها بكثرة أثناء ساعات العمل " .[2] ويقول السيد Ray Lahvic مؤلف كتاب *Bakery Production and Marketing* : " إن أسوأ ما في الوجود هو أن تتناول هذا النوع من الشطائر بعد أن يكون قد مضى يوم كامل على إنتاجها "[3] . إذا افترضنا أن أحد القائمين على أبحاث التسويق قد أكد أن ميل منحنى السواء المألوف للمستهلك بين الشطائر الطازجة والشطائر التي مضى يوم كامل على إنتاجها يساوي 1 - . فهل تتفق معه في ذلك ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(3) قم بإعطاء رسم إيضاحي تبين به كمية اللحم التي تستهلكها السيدة Turner بمحاذاة المحور الرأسي ، وكمية ما تستهلكه من أرز بمحاذاة المحور الأفقي . ثم قم برسم منحنى السواء الذي يشتمل على سلال السوق التالية ، علماً بأن جميعها توفر نفس درجة الإشباع .

سلة السوق	اللحم (بالأرطال)	الأرز (بالأرطال)
1	2	8
2	3	7
3	4	6
4	5	5
5	6	4
6	7	3
7	8	2
8	9	1

(4) بناء على المعلومات الواردة في السؤال السابق ، ما هو معدل البديل الحدي عن الأرز في مقابل اللحم ؟ كيف يتغير معدل البديل الحدي كلما قامت السيدة Turner باستهلاك كميات أكبر من اللحم وكميات أصغر من الأرز ؟ هل ترى أن ذلك الأمر من الواقعية بمكان ؟

(5) نفترض أن الدخل الذي يتقاضاه السيد Richard هو 500 دولار أسبوعياً ، وأنه مضطر إلى إنفاق هذا المبلغ بجملته على أي من الطعام أو الملابس . فإذا كان سعر الطعام هو 5 دولار للرطل ، وسعر الملابس هو 10 دولار للقطعة . فكيف يمكنك رسم خط الميزانية بحيث يتم قياس كمية الطعام بمحاذاة المحور الرأسي وعدد قطع الملابس بمحاذاة المحور الأفقي ؟

(6) طبقاً للمعلومات الواردة في المسألة السابقة ما هو خط الميزانية في حالة ارتفاع مستوى دخل السيد Richard إلى 600 دولار أسبوعياً ؟ وما هو خط الميزانية إذا كان دخله 500 دولار أسبوعياً ، مع زيادة سعر الطعام إلى 10 دولار للرطل ؟ وما هو خط الميزانية الخاص به إذا كان دخله 500 دولار مع زيادة سعر الملابس إلى 20 دولار للقطعة ؟ قم برسم كافة خطوط الميزانية هذه .

[1] *New York Times*, February 13, 1994, p. 6F.
[2] Philadelphia Inquirer, December 28. 1993.
[3] نفس المرجع السابق .

(7) رصدت السيدة Maria ميزانية قدرها 9 دولار للإنفاق على سلعتين بعينهما ، وهما رقائق البطاطس والكاتشب ، حيث أنها تهوى تناول الاثنين معاً ، إلى الدرجة التي تصبح وحدة البطاطس بمفردها أو وحدة الكاتشب بمفردها غير ذات قيمة في نظرها . فإذا افترضنا أن سعر البطاطس هو 50 سنتاً للوحدة ، وأن سعر الكاتشب هو 10 سنتاً للوحدة . فكم يكون عدد الوحدات التي يمكنها شراؤها من السلعتين ؟

(8) يوضح الرسم البياني التالي واحداً من منحنيات السواء الخاصة بالسيدة Jane بالإضافة إلى خط ميزانيتها .

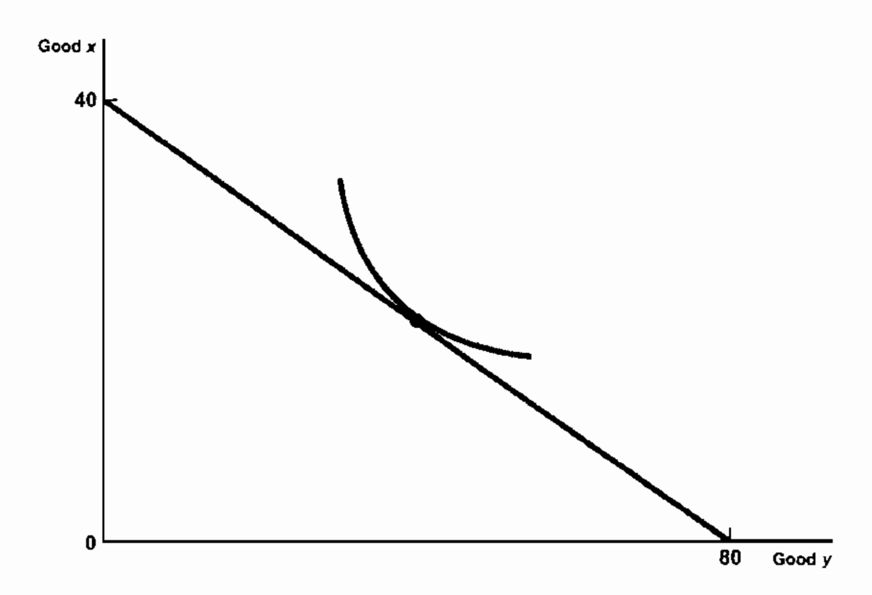
(أ) إذا كان سعر السلعة X هو 100 دولار فما هو مستوى دخلها ؟

(ب) ما هي المعادلة الخاصة بخط ميزانيتها ؟

(ج) ما هو ميل خط الميزانية ؟

(د) ما هو سعر السلعة Y ؟

(هـ) ما هو معدل البديل الحدي التوازني ؟



(9) خصصت السيدة Sarah ميزانية قدرها 300 دولار للإنفاق على تذاكر الأوبرا وتذاكر السينما ، علماً بأن سعر تذكرة الأوبرا هو 60 دولار وسعر تذكرة السينما هو 6 دولار ، كما أن معدل البديل الحدي عن تذاكر السينما مقابل تذاكر الأوبرا يساوي 5 ، بغض النظر عما تختاره السيدة Sarah . فما هو عدد تذاكر الأوبرا التي سوف تقوم بشرائها ؟

(10) بفرض أن السيد Milton ينوي إنفاق 50 دولار على كل من الذرة والفول ، وأن سعر الفول هو 50 سنتاً للرطل . فما هي العلاقة بين سعر الذرة والكمية التي يمكنه شراؤها منها ، وذلك إذا كانت : $U = \log Q_c + 4 \log Q_b$ حيث U هي المنفعة و Q_c هي كمية ما يستهلكه من الذرة بالرطل و Q_b هي كمية ما يستهلكه من الفول بالرطل .

(11) في سنة 1993 حصلت ولاية New York على مبلغ 3 بليون دولار من السلطات الفيدرالية ، بالإضافة إلى التصريح لها بفرض ضريبة على الوقود على مستوى الولاية ، وذلك بغرض الإنفاق على مجالات الطرق السريعة والنقل العام (كالمترو والأوتوبيسات وخطوط السكك الحديدية داخل المدن) لمواجهة الاحتياجات المتزايدة لسكان الولاية .

(أ) إذا كان كل ميل في مجال النقل العام يتكلف الولاية 20 مليون دولار ، فما هو الحد الأقصى لعدد الأميال التي يمكن أن تغطيها هذه الاعتمادات ؟

(ب) إذا كان كل ميل في مجال الطرق السريعة يتكلف 10 مليون دولار ، فما هو الحد الأقصى لعدد الأميال التي يمكن أن تغطيها هذه الاعتمادات ؟

(ج) إذا قمنا بوضع عدد الأميال التي يمكن تغطيتها في مجال النقل العام على رسم بياني ، وإذا قمنا بوضع عدد الأميال التي يمكن تغطيتها في مجال الطرق السريعة على المحور الأفقي . فهل يمكن القيام برسم خط الميزانية للولاية (بحيث يوضح الحد الأقصى من عدد الأميال التي يمكن تغطيتها في مجال النقل العام ، وذلك في ضوء كل من عدد الأميال التي يتم تغطيتها في مجال الطرق السريعة .) ؟ وإذا كان الأمر هكذا ، فما

هو ميل خط الميزانية – وذلك مع فرض أن مبلغ الـ 3 بليون دولار هي مصدر التمويل الوحيد في كل من مجالي النقل العام والطرق السريعة ؟

(د) إذا كان شعب وحكومة الولاية يتفقان على أن الميل الواحد الذي يتم تغطيته في مجال النقل العام يضيف إلى قدرة الولاية في مجال النقل والمواصلات ثلاثة أضعاف ما يضيفه الميل الواحد الذي يتم تغطيته في مجال الطرق السريعة ، فكم ينبغي أن تنفقه الولاية على النقل العام (على فرض أن الهدف هو معظمة قدرة الولاية في مجال النقل والمواصلات) ؟

الفصل الخامس

تقدير دوال الطلب

في سنة 1994 أشار السيد Sergio Zyman – مدير التسويق بشركة Coca-Cola ، وهي إحدى أكبر الشركات المعلنة في العـــالم – إلى أن شركته سوف تقلص من اهتمامها بالإعلانات في كل من التليفزيون والصحف والمجلات التقليدية ، في الوقت الذي سوف ترفع فيه حجم اهتمامـــها بالتقنيات التسويقية الحديثة كالبرامج الخاصة التي تبثها محطات التليفزيون قبيل إذاعة المباريات الرياضية الكبرى التي عادةً ما يتابعها الملايين . والجديـــر بالذكر أنه يتعين على كافة الشركات التي تداوم على إعادة تقييم استراتيجيات التسويق التي تنتهجها أن تقوم بموائمة أو تعديل تلك الاستراتيجيات إذا تطلب الأمر ذلك . وكما سبق وأكدنا في الفصول السابقة ، فإنه يلزم للمدير الكفء أن يكون ذا إلمام جيد بدالة الطلب الخاصة بالسلع التي تنتجـــها شركته .

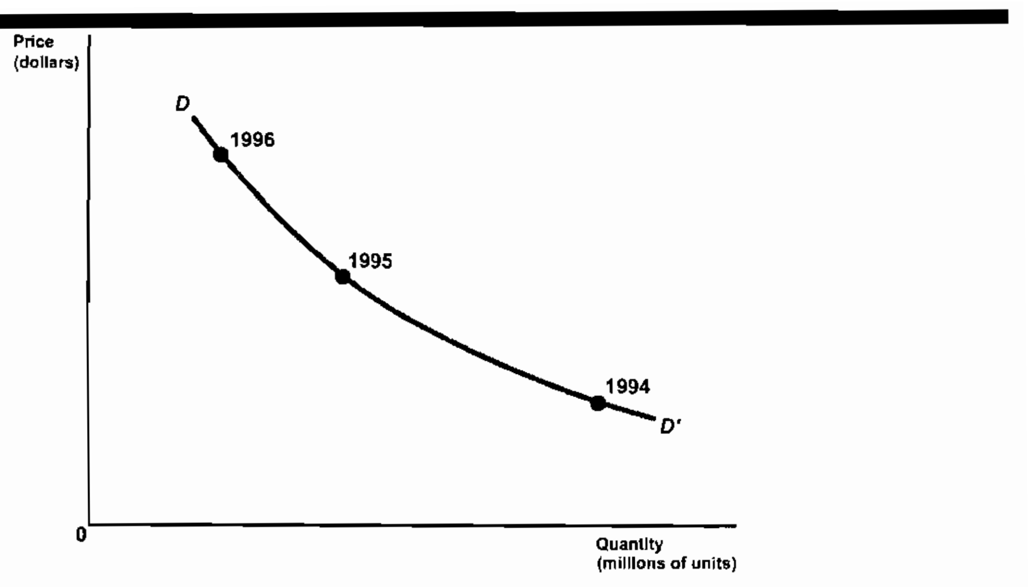
هذا وبعد أن عنيا الفصلان السابقان بنظرية الطلب سوف نتعرض في هذا الفصل لدراسة كيفية تقدير دالة الطلب على سلعة ما . ويمكـــن في هذا الصدد الاستفادة من كل من عمليات المسح التسويقي الخاصة بالمستهلكين وكذلك الخبرات التسويقية اللازمة للحصول على المعلومات الخاصـــة بدالة الطلب . إلا أن الأسلوب الأكثر إتباعاً لتقدير دالة الطلب هو ما يعرف بتحليل الانحدار . وسوف نتعرض مراراً وتكراراً لهذا النوع من التحليـــل في الفصول التالية لتقدير كل من دوال الإنتاج والتكلفة وعمليات التنبؤ مما يستوجب قدراً كبيراً من الاهتمام بهذه التقنية الإحصائية الجوهرية .

مشكلة التحديد (أو التمييز)

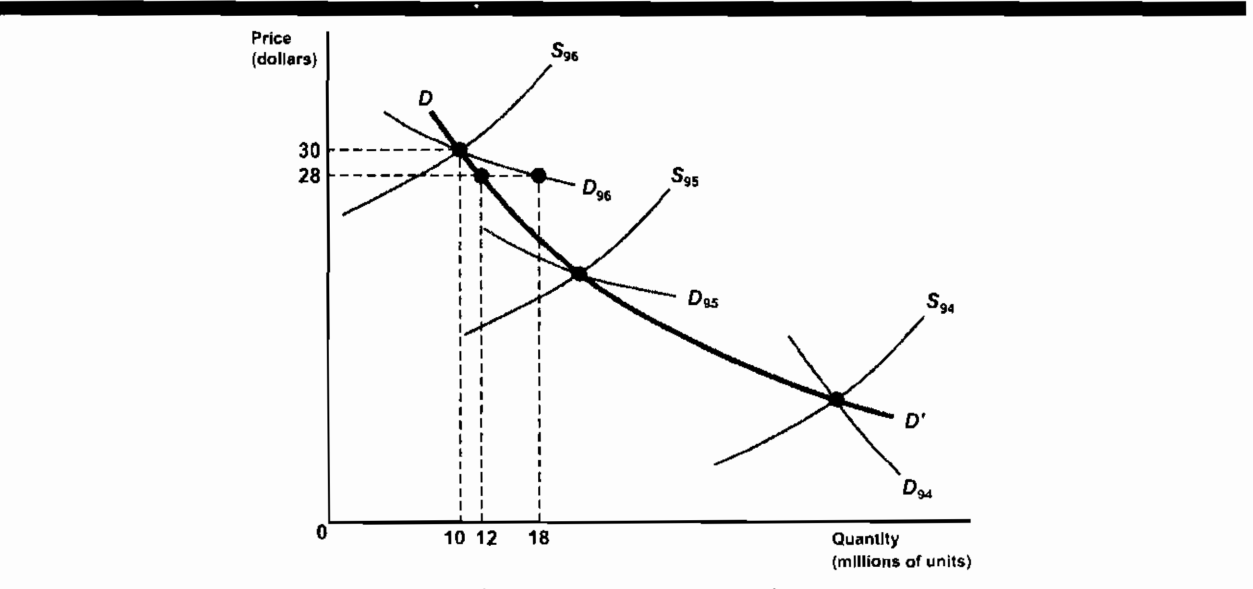
على الرغم من الأهمية القصوى التي يوليها المديرون للحصول على تقديرات دقيقة لدوال الطلب الخاصة بالسلع التي تنتجها شركاتهم أو بتلـــك الـــتي تنتجها الشركات الأخرى ، إلا أن هذا لا يعني أن يكون الحصول على مثل هذه التقديرات في متناول أيديهم دائماً . ومن المشكلات التي قد تواجـهنا عند تقدير منحنيات الطلب على سلعة ما أن يتولد لدينا الميل إلى تحديد الكمية المطلوبة من السلعة في عام 1996 مقابل سعرها في نفس العام والكمية المطلوبة منها عام 1995 مقابل سعرها في نفس العام أيضاً وهكذا . فإذا كانت النقاط المعبرة بيانياً عن الفترة ما بين 1994 و 1996 هـــي علـــى النحو المبين في الشكل (5.1) ، فقد يتبادر إلى ذهنك استنتاجاً بأن منحنى الطلب هو DD' .

إلا أن الأمر ليس بهذه البساطة دائماً فقد رأينا في الفصل الأول أن كلاً من منحنى العرض ومنحنى الطلب هما اللذان يتحكمان في الأســعار إذا ما كانت السوق ذات طبيعة تنافسية . وبعبارة أخرى فإن القيمة التوازنية للسعر لا تتحقق إلا عند المستوى الذي يتقاطع فيه منحنيا العرض والطلب . و الأمر الذي يسـترعي انتباهنا هو أن منحنى العرض والطلب لسلعة ما قد يتغيران من سنة إلى الأخرى . وكما يوضح الشكل (5.2) فإنه قد يطـــرأ تغير على منحنى العرض (حيث ينحرف من S_{94} في عام 1994 إلى S_{95} في عام 1995 ثم إلى S_{96} في عام 1996)كما قد يطرأ تغير على منحـــنى الطلب (حيث ينحرف من D_{94} في عام 1994 إلى D_{95} في عام 1995 ثم إلى D_{96} في عام 1996) وكما هو مبين في شكل (5.2) فـإن DD' لا يرقى أن يكون ولو حتى – تقريبياً – منحنياً للطلب على تلك السلعة في أي من السنوات الثلاثة .

وطبقاً للموقف الموضح في الشكل (5.2) فإننا إذا ما استنتجنا أن DD' هو منحنى الطلب ، نكون قد أغفلنا أهمية مرونة الطلب السعرية لهذه السلعة . وقد تتصور أن حدوث تخفيض في الأسعار خلال عام 1996 من 30 إلى 28 دولار سيؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبـــة مـــن 10 إلى 12 مليون وحدة سنوياً ، إلا أن الشكل (5.2) يوضح أن هذا التخفيض في السعر سيؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة إلى 18 (وليس 12) مليون وحـدة سنوياً . وعلى الرغم من جسامة هذا الخطأ في التقدير إلا أنه شائع ووارد الحدوث في كثير من الكتب .

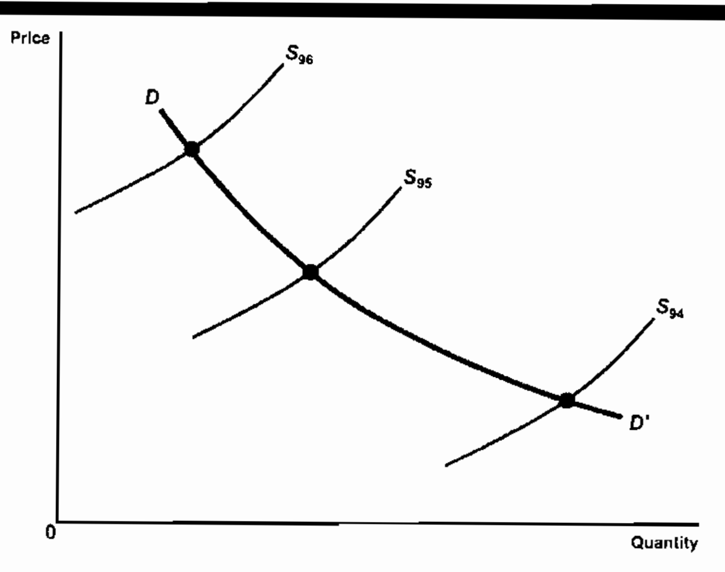


شكل (5.1) السعر مقابل الكمية في الفترة ما بين عامي 1994 و 1996 : مــن الواضــح أن $DD`$ لا يعــبر تعبيراً جيداً عن منحنى الطلب .



شكل (5.2) منحنى الطلب المقدر مقارنة بمنحنيات الطلب الفعلية : لا يعبر $DD`$ عن منحنيات الطلب الفعلية .

وتكمن المشكلة في عدم قدرتنا على التأكد من ثبات منحنى الطلب خلال الفترة التي جرت خلالها تلك القياسات وذلك لعدم افتراض ثبـــات المتغيرات الأخرى خلاف السعر مثل ذوق المستهلك ودخله وأسعار السلع الأخرى وتكاليف الدعاية . وإذا كان منحنى الطلب ثابتاً واقتصر التغــــير على منحنى العرض خلال تلك الفترة يكون من الممكن إثبات أن النقاط الموضحة في الشكل (5.1) هي تعبير صادق عن منحنى الطلب . وكما هــو مبين في الشكل (5.3) فإن التمدد أو الانكماش في منحنى العرض قد يؤدي إلى إبراز عدد من النقاط المختلفة على منحنى الطلب المراد قياسه .



شكل (5.3) منحنى الطلب الثابت ومنحنى العرض المتغير : في هذه الحالة الخاصة ، يُعبر `DD عـــن منحنـــى الطلب الفعلي .

كيف يمكننا تقدير منحنى الطلب على الرغم من عدم ثباته ؟ في واقع الأمر إنه توجـــد طـــرق عديـــدة تتفـــاوت في درجـــة بســـاطتها أو تعقيدها ، ولا تغفل تقنيات الاقتصاد القياسي حقيقة هامة وهي أن كل من السعر والكمية يرتبطان بمنحنى العرض والطلب ، وان هذيـــن المنحنيـــين ينحرفان بالتفاعل مع المتغيرات الأخرى بخلاف السعر . وعلى الرغم من قيامنا بدراسة بعض أهم تقنيات الاقتصاد القياسي في هذا الفصل مثل تحليـــل الانحدار ، إلا أن هناك تقنيات أخرى بالغة التعقيد إلى الحد الذي يجعل دراستها في مثل هذا السياق من الأمور المتعذرة .[1] ومن الأساليب الأخرى التي يتم الاستعانة بها على نطاق واسع إجراء عدد من اللقاءات مع المستهلكين ، وكذلك الاستعانة بالخبرات التسويقية ، كما هو موضح تباعاً .

لقاءات مع المستهلكين

للحصول على المعلومات الخاصة بدالة الطلب على سلعة ما غالباً ما تقوم الشركات بإجراء لقاءات مع المستهلكين بحيث تطرح عليهم مجموعات مـــن الأسئلة والاستفسارات تتعلق بعاداتهم الشرائية ودوافعهم ونواياهم ، فعلى سبيل المثال قد تقوم شركة ما بسؤال عينة عشوائية من المســـتهلكين عـــن حجم الزيادة في إقبالهم على استهلاك البنزين إذا ما انخفض سعره بنسبة 5% . أو قد يقوم أحد الباحثين في مجال السوق بسؤال عينة من المســـتهلكين عما إذا كانوا يفضلون نوع جديد من العطور عن غيره من الأنواع الكبرى الموجودة بالفعل وإذا كانت الإجابة بالإثبات فما هو المبلغ الذي يكونـــون على استعداد لدفعه لهذه السلعة أكثر مما يدفعونه للأنواع الموجودة بالفعل .

إلا أن عمليات المسح هذه قد تنطوي على العديد من مواطن الضعف المعروفة للجميع بافتقارها إلى الفعالية . فطرح الأسئلة على الناس بهـــذا الشكل المباشر عن مقدار ما هم مستعدون لشرائه من سلعة ما عند أسعار متباينة ، يأتي بإجابات قد تشوبها عدم الدقة مما يدفعنا إلى الاعتمـــاد علـــى طرق أخرى غير مباشرة كثيراً ما تؤتي نفعاً كبيراً . وقد أشارت اللقاءات التي أجريت مع المستهلكين إلى أن معظم المقبلين على شراء أحد أنواع الغذاء الخاصة بالأطفال مثلاً قد تأثروا في اختيارهم بتوصية الطبيب ، وأن معظمهم لم يكن لهم علم بأسعار الأنواع البديلة ؛ مما يرجح أن مرونـــة الطلـــب السعرية كانت منخفضة إلى حد بعيد .[2]

[1] راجع : J. Johnston, *Econometric Methods*, 3rd ed. (New York: McGraw-Hill, 1984); J. Kmenta, *Elements of Econometric*. 2d ed. (New York: Macmillan, 1986); or E. Berndt, *The Practice of Econometrics* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1991).

[2] J. Dean, "Estimating the Price Elasticity of Demand," in E. Mansfield, ed., *Managerial Economics and Operations Research*, 4th ed. (New York: Norton, 1980).

وعلى الرغم مما يشوب هذه الأساليب من قصور ، إلا أن عدداً لا بأس به من مديري الشركات على قناعة بأنها تكشف النقاب عن الأساليب التي يمكن أن تقوم الشركة من خلالها بالتعامل مع السوق بشكل أفضل . ومن أمثلة ذلك قيام الباحثين التابعين لشركة Campbell – وهي إحدى الشركات المنتجة للمرق سنة 1986 – باستفتاء قرابة 110,000 من المستهلكين لسؤالهم عن أمور متعلقة بالطعم ، وطريقة التجهيز ، والقيمة الغذائية للمنتج . وبناء على هذه الاستفتاءات ، تراءى للشركة أن تقوم بإجراء تغييرات في خمسة من أنواع التوابل المستخدمة في إعداد قوائم الطعام الذي تنتجه الشركة ، كما تم استحداث خط إنتاج جديد لإنتاج أنواع من المرق تحتوي على نسبة منخفضة من الملح – تعرف بالطلبات الخاصة . وأخيراً قد تتصف بعض إجابات المستهلكين بشيء من الغموض ، إذ قد أظهرت بعض نتائج الأبحاث التي تم إجراءها في هذا الخصوص أنه توجد ثمة مميزات لقيام بعض من يتم سؤالهم بالإجابة كتابة وليس شفاهة ، حيث أن الإجابة المكتوبة تمكنهم من الإجابة بصدق على الأسئلة المتعلقة بمشاعرهم أكثر مما هو الأمر في حالة الإجابة وجهاً لوجه .[3]

الخبرات التسويقية

ومن الطرق الأخرى المتبعة لتقدير منحنى الطلب لسلعة ما القيام بإجراء تجارب تسويقية مباشرة وتتمثل الفكرة في تغيير سعر السلعة مع محاولة الإبقاء على باقي عناصر السوق ثابتة بقدر الإمكان (أو وضع التغيرات التي قد تطرأ على عناصر السوق في الاعتبار على أقل تقدير) فمنذ عدة سنوات قام أحد منتجي الأحبار بإجراء إحدى التجارب للوقوف على مرونة الطلب السعرية لسلعته ، وذلك برفع السعر من 15 إلى 25 سنت في أربعة من المدن المختلفة ، وجاءت النتائج مبينة افتقار الطلب إلى المرونة .

وعندئذ أجريت محاولات أخرى لتقدير مرونة الطلب المضادة لأنواع أخرى من الأحبار . هذا وتأخذ بعض التجارب التي يتم إجراؤها أحياناً شكلاً أقرب ما يكون إلى التجارب المعملية ، حيث نقوم بإعطاء قدر من المال لعدد من المستهلكين ليقوموا بالتسوق في متاجر مصممة خصيصاً لتلك التجارب . ويتمتع القائم بالتجربة بإمكانية اختيار الأسعار والتوليفات بل وأماكن السلع المعروضة – كل بغرض الوقوف والتعرف على قرارات المستهلك الشرائية . وعلى الرغم مما لهذه الطريقة من نفع ، إلا أنها تغفل أمراً هاماً وهي أن المشاركين في مثل هذه التجارب يكونون على وعي بأن تصرفاتهم خاضعة للمتابعة والمراقبة مما يؤثر على سلوكياتهم الشرائية ، فتأتي مغايرة لما كان متوقعاً في ظل ظروف أكثر طبيعية .

وقبيل إجراء أي من التجارب التسويقية ينبغي مقارنة تكاليفها بالأرباح المتوقعة ، فأحياناً ما تكون التجارب المباشرة باهظة التكاليف كما قد تنطوي على كثير من المخاطر إما لانصراف العملاء أو لتقلص الأرباح فإذا زاد سعر سلعة ما نتيجة لإجراء إحدى التجارب التسويقية ، فقد يتسبب ذلك في تحول المستهلكين الأساسيين عن السلعة . هذا ويعد التحكم التام في مثل هذه التجارب أمراً نادراً وكثير ما تعجز هذه التجارب عن إمدادنا بما نحتاجه من معلومات نتيجة لقصر المدة التي تستغرقها مثل هذه التجارب أو لضآلة عدد الملاحظات المستقاة من خلالها . وعلى الرغم من ذلك ، فإنه لا مناص أمامنا من الاستعانة بهذه التجارب أحياناً لما لها من قيمة كبيرة ، كما هو واضح في الدراسة التطبيقية الواقعية التالية .

تجربة *L'Eggs*

تقوم شركة L'eggs وهي إحدى فروع مؤسسة Hanes بتسويق جوارب L'eggs للسيدات ، وهو أحد أهم أنواع الجوارب على مستوى الولايات المتحدة من حيث الشهرة والدعاية ، إلى الحد الذي يجعله متوفراً في منافذ بيع الطعام والدواء . وطبقاً لبعض التقديرات ، فقد حقق هذا النوع أكبر حجم للمبيعات ، متفوقاً في ذلك على باقي الأنواع المنافسة في هذه الصناعة . وفي سنة 1973 ، قام السيد Jack Ward مدير الإنتاج بالشركة بتوجيه اهتمامه إلى طرح أربعة بدائل محسنة هي :

(1) عبوة تحوي زوجين بتخفيض 40 سنتاً في السعر .

(2) عبوة تحوي زوجين بتخفيض 25 سنتاً في السعر .

3) تخفيض 20 سنتاً على كل زوج من هذه الجوارب .

(4) إرسال كوبونات إلى المنازل قيمة كل منها 25 سنتاً ، يتم تخفيضها من السعر الأصلي عند قيام المستهلك بشراء زوج واحد من هذه الجوارب .[4]

---

[3] *New York Times*, November 8, 1987, p. 4F. Also, see W. Baumol, "The Empirical Determination of Demand Relationships," in E. Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

[4] تعتمد المادة الواردة في هذا الجزء على : DeBruieker. Queleh, and Ward, *Cases in Consumer Behavior*, 2nd ed .

ولاختبار هذه البدائل الأربعة المحسنة قرر Jerry Clawson – مدير أبحاث التسويق بالشركة – أن يقوم بتطبيق كل منها على سبيل الاختبار في سوق مصممة خصيصاً ومنتقاة بعناية فائقة على أن تتم مقارنة النتائج بأحد الأسواق التي لم تشهد أي إجراءات غير عادية ، وتحديداً فقد جاءت التعديلات الأربعة على النحو التالي :

1) تخفيض قدرة 40 سنت على الزوجين في Syracuse بولاية New York .

2) تخفيض قدرة 25 سنت على الزوجين في Columbus بولاية Ohio .

3) تخفيض قدرة 20 سنت على الزوج الواحد في Denver .

4) إرسال كوبونات إلى المنازل في Cincinnati قيمة كل منها 25 سنت يتم تخفيضها عند شراء زوج واحد من هذه الجوارب .

وتلا ذلك إجراء مقارنة بين هذه النتائج وتلك التي حدثت في سوق Boise بولاية Idaho وهي السوق التي لم تشهد أي تعديلات خاصة .

وطبقاً لما صرح به فريق أبحاث المبيعات بالشركة ، فقد جاءت النتائج على النحو التالي : " *جاء النوع الأول – الذي شهد تخفيض قدره 40 سنت للزوجين – في مقدمة هذه الأنواع الأربعة من حيث الفاعلية حيث حقق زيادة تراكمية في المبيعات قدرها 53% على المدى القصير ، وظهرت آثار هذه الزيادة بعد مرور 6 أسابيع . وجاء النوع الثالث – الذي شهد تخفيض قدره 20 سنت للزوج – في المرتبة الثانية محققاً زيادة تراكمية في المبيعات قدرها 20% وظهرت آثار هذه الزيادة بعد مرور 8 أسابيع . أما النوع الأقل تأثراً فقد تمثل في الكوبونات – التي تم إرسالها إلى المنازل – والتي حققت زيادة تراكمية في المبيعات قدرها 3% فقط ، وظهرت آثارها بعد مرور 8 أسابيع .* "[5]

ويعد ذلك مثالاً لكيفية قيام الشركات بالحصول على المعلومات الخاصة بدوال الطلب في السوق . وفي هذه الحالة رأينا كيف عُنيَ المديرون بالآثار المترتبة على كل من شكل وحجم التخفيض في الأسعار ، كما انهم لم يبالوا إلا بتخفيض مؤقت للأسعار . وهناك حالات أخرى تهتم فيها الشركات بالآثار المترتبة على التغيرات السعرية الطويلة الأمد أو بالتغيرات التي تطرأ على خصائص المنتج أو حتى أساليب الدعاية . وبغض النظر عن هذا وذاك فإن هذا النوع من أبحاث السوق يلعب دوراً هاماً في توفير البيانات الخاصة بتقدير دوال الطلب .

تحليل الانحدار

على الرغم مما تتميز به لقاءات المستهلكين والتجارب التسويقية المباشرة من أهمية كمصادر هامة للمعلومات الخاصة بدوال الطلب إلا أنها ليست شائعة الاستخدام بنفس درجة شيوع أساليب تحليل الانحدار . وبداية لنفرض أن دالة الطلب لإحدى الشركات هي على الشكل التالي :

$$Y = A + B_1X + B_2P + B_3I + B_4P_r \qquad (5.1)$$

حيث أن Y هي الكمية المطلوبة من السلعة التي تنتجها الشركة ، و X هي تكاليف البيع شاملة تكاليف الدعاية الخاصة بالشركة ، و P هي سعر السلعة ، و I هي دخل الفرد الممكن إنفاقه ، و P_r هي أسعار السلع المنافسة . وما نرغب في الحصول عليه يتمثل في إيجاد تقديرات كَمية لقيم كل من المعاملات : A و B_1 و B_2 و B_3 و B_4 . ويساعدنا تحليل الانحدار في التوصل إلى تلك القيم ، انطلاقاً من توافر البيانات المتعلقة بكل من Y و X و P و I و P_r .

وسنقوم في هذا الفصل بشرح تفصيلي لكل من طبيعة وطرق تطبيق تحليل الانحدار ، والذي يعد بمثابة إحدى التقنيات الإحصائية التي يمكن استخدامها في العديد من أشكال العلاقات الاقتصادية وليس فقط دوال الطلب . وسوف نبدأ بدراسة الحالات البسيطة حيث يكون العامل الوحيد المؤثر على الكمية المطلوبة هو تكاليف المبيعات الخاصة بالشركة . وبعد ذلك سننتقل إلى الحالات الأكثر تعقيداً (أو الأكثر واقعية) حيث تتأثر الكمية المطلوبة بأكثر من عامل كما هو واضح في المعادلة (5.1) .

ويشرح تحليل الانحدار الطريقة التي يرتبط بها متغير ما بمتغير آخر (وكما سنرى في جزء لاحق من هذا الفصل فإن تقنيات الانحدار قابلة لأن تتناول أكثر من متغيرين في وقت واحد ولكننا سنركز على الحالات التي يتم فيها التعامل مع متغيرين فقط) . يقوم تحليل الانحدار بصياغة معادلة يمكن استخدامها لتقدير قيمة غير معلومة لمتغير ما من خلال قيمة معلومة لمتغير آخر . فيفرض أن شركة Miller لصناعة الدواء تنوي إنفاق 4 مليون دولار في العام القادم في مجال تكاليف المبيعات (كالتطوير والدعاية والأنشطة الأخرى المتعلقة بالسوق) وأنها ترغب في تقدير حجم مبيعاتها للعام القادم بناء على البيانات الواردة في جدول (5.1) والخاصة بمبيعاتها وتكاليف البيع في السنوات التسع السابقة، في هذه الحالة لا تودي معرفتنا بتكاليف البيع

---

[5] تتم مناقشة صلاحية هذه النتائج في نفس المرجع السابق .

للشركة في العام القادم إلى التكهن بحجم المبيعات لنفس العام . وهنا تكمن أهمية تحليل الانحدار حيث أنه هو الأداة التي تفسر لنا ارتباط حجم المبيعات الخاصة بشركة ما بتكاليف البيع التي تتكبدها تلك الشركة .

جدول (5.1) المبيعات ونفقات البيع (أو التكلفة) لشركة Miller ، عينة لتسع سنوات .

تكلفة البيع (ملايين الدولارات)	المبيعات (ملايين الوحدات)
1	4
2	6
4	8
8	14
6	12
5	10
8	16
9	16
7	12

نموذج الانحدار البسيط

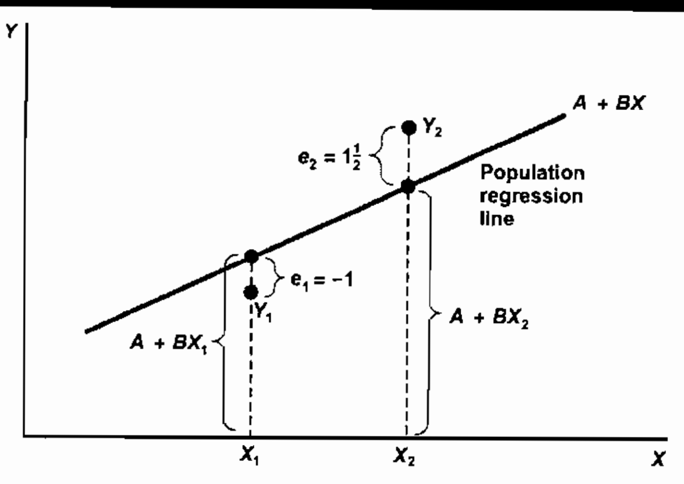
كما تتذكر في الفصل الأول ، فإن النموذج هو عبارة عن تجسيد مثالي ومبسط للواقع . ونقوم في هذا الجزء بشرح تفصيلي للنموذج أو مجموعة الافتراضات المبسطة التي يقوم عليها تحليل الانحدار . وسوف نبدأ بإلقاء نظرة على مجموعة الملاحظات المتعلقة بعدد من المتغيرات التابعة والمستقلة . ففي حالة شركة Miller يمكننا التعرف على مجموعة من البيانات المتعلقة بكل من المبيعات وتكاليف البيع الخاصة بالشركة . وقد تتضمن هذه المجموعة علاقة بين مستوى المبيعات ومستوى التكاليف الذي يتوافق مع تاريخ الشركة .

وهذا ونلاحظ هنا أن الوسط الحسابي لمتغير ما يساوي مجموع قيمة مقسوماً على عددها . ومن ثم فإن متوسطاً لقيم أربعة 3 و 2 و 1 وصفر هو $(3 + 2 + 1 + 0) / 4 = 1.5$. ويفترض تحليل الانحدار أن متوسط قيمة Y هي دالة خطية لـ X إذا كانت قيمة Y معلومة أي بافتراض أن يكون متوسط قيمة المتغير التابع دالة خطية للمتغير المستقل ، وأن تكون المعادلة الخاصة بهذا الخط هي $A + BX$ ، كما هو موضح في الشكل (5.4) ويعرف هذا الخط المستقيم بخط الانحدار الكلي أو خط الانحدار الحقيقي .

$$Y_i = A + BX_i + e_i \qquad (5.2)$$

حيث Y_i هي قيم الواقع المسجلة للمتغير التابع ، X_i هي قيم الواقع المسجلة للمتغير المستقل . ومن الضروري ملاحظة أن e_i هو حد الخطأ ، بمعنى أنه مقدار عشوائي يتم إضافته إلى $A + BX_i$ (أو طرحه منها إذا كانت e_i سالبة) . وبسبب وجود حد الخطأ هذا ، فإن قيم Y_i تقع بالقرب من خط الانحدار الكلي وليس عليه . وكما هو مبين في الشكل (5.4) ، فإذا كانت e_1 (قيمة حد الخطأ للمشاهدات الأولى) تساوي 1- ، فإن Y_1 تقع تحت خط الانحدار الكلي بمقدار 1 ، وإذا كانت e_2 (قيمة حد الخطأ للمشاهدات الثانية) تساوي 1.50 + ، فإن Y_2 تقع فوق خط الانحدار الكلي بمقدار 1.50 . ويفترض تحليل الانحدار أن قيم e_i هي قيم مستقلة وان قيمتها المتوسطة تساوي صفر .[6] على الرغم أنه يصعب تلبية كل الافتراضات التي ينطوي عليها تحليل الانحدار بشكل كامل ، إلا أنها كثيراً ما تقترب من الواقع بشكل يجعلها إحدى التقنيات ذات الكفاءة العالية . ومع ذلك فمن الضروري أن نبادر بالتأكيد على وجوب اقتراب كافة الافتراضات من الصحة والواقع خشية أن تصبح النتائج المترتبة على تحليل الانحدار مضللة .

[6] تكون قيمتا e_1 و e_2 متغيران مستقلان إذا كان احتمال التوزيع لـ e_1 لا يعتمد على قيمة e_2 وإذا كان احتمال التوزيع لـ e_2 لا يعتمد على قيمة e_1 . كما يفترض تحليل الانحدار أن نسبة التغير في قيم e_i يبقى ثابتاً بغض النظر عن قيمة X . هذا وتفترض كثير من الاختبارات التالي ذكرها أن قيم e_i هي من النوع الموزع بشكل طبيعي . ولمزيد من الدراسة الخاصة بالتوزيع الطبيعي راجع الملحق B .



شكل (5.4) نموذج الانحدار : تقع متوسط قيمة Y على خط الانحدار الكلي .

خط الانحدار التقديري (المُقدَّر)

إن الغرض من تحليل الانحدار هو الحصول على معادلة رياضية للخط الذي يصف متوسط العلاقة بين المتغير التابع و المتغير المستقل . ويتم حساب هذا الخط من خلال عينة المشاهدات التي تم الحصول عليها من الواقع الحي . هذا ولا ينبغي أن نخلط بينه وبين خط الانحدار الكلي الذي تمت مناقشته في الجزء السابق . فبينما يقوم خط الانحدار الكلي على المجموع الكلي للمشاهدات ، يقوم خط الانحدار المقدر على متوسط هذه المشاهدات . والــذي يعبر عنه رياضياً :

$$\hat{Y} = a + bX$$

حيث $\hat{Y}$ هي قيمة المتغير التابع الذي يتنبأ به خط الانحدار ، a و b هما التقييم الحسابي لـ A و B . (كما يمكن تعريفها كدالة لعينة المشاهدات التي يتم استخدامها لتقدير القيمة الحسابية للمعامل .) فعلى سبيل المثال ، فإن الوسط الحسابي لعينة من المشاهدات كثيراً ما تستخدم كتقدير حسابي لحجم المشاهدات الكلية . ولما كانت هذه المعادلة تنطوي على أن :

$$\hat{Y} = a$$

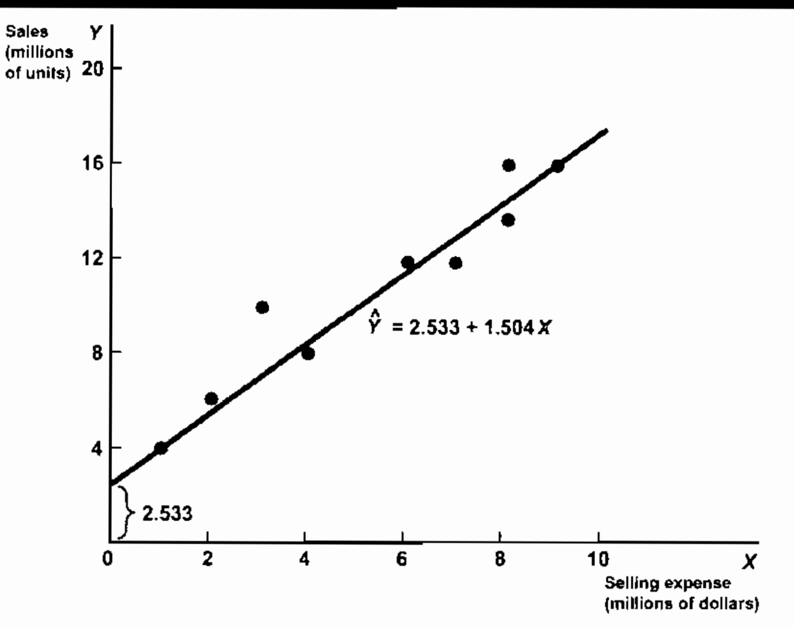
عند $X = 0$ ، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون a هي قيمة $\hat{Y}$ وهي النقطة التي يتقاطع فيها خط الانحدار مع المحور Y . ولذا فغالباً ما نشير إلى a بأنها الجزء المقطوع من Y أو من خط الانحدار . أما b فهي ميل الخط التي تقيس مقدار التغير في القيم المتوقعة لـ Y نتيجة زيادة X بمقدار وحدة واحدة . هذا ويوضح شكل (5.5) خط الانحدار المقدر ، أما البيانات الخاصة بالمبيعات وتكاليف البيع في شركة Miller ، فيعبر عنها بمعادلة الانحدار الآتية :

$$\hat{Y} = 2.533 + 1.504X$$

حيث $\hat{Y}$ هي المبيعات بملايين الوحدات ، و X هي تكاليف البيع بملايين الدولارات . وإذا كان الأمر كذلك ، فإلى ماذا يشير الرقم 2.533 ؟ إنها قيمة a أو التقييم الحسابي لـ A . وإلى ماذا يشير الرقم 1.504 ؟ إنها قيمة b أو التقييم الحسابي لـ B . وليس من الضروري الآن معرفة كيفية صياغة هذه المعادلة على هذا النحو . لأن ما يهمنا في الوقت الحالي هو التعرف على كيفية تفسيرها . وفي بداية الأمر ، ينبغي أن نلاحظ وجود فرق بين Y و $\hat{Y}$. فبينما Y تشير إلى قيمة المبيعات الفعلية التي تمت ملاحظتها وتسجيلها ، فإن $\hat{Y}$ تشير إلى قيمة المبيعات المقدرة على خط الانحدار . فعلى سبيل المثال يوضح العمود الأول من الجدول (5.1) القيمة الفعلية للمبيعات في العام الأول وهي 4 مليون وحدة حيث كانت تكاليف البيع 1 مليون دولار . ومن ثم فإن $Y = 4$ مليون وحدة ، عندما تكون $X = 1$. ولكننا نجد عند التطبيق والتعويض في معادلة خط الانحدار :

$$\hat{Y} = 2.533 + 1.504(1)$$

أي $\hat{Y} = 4.037$ مليون وحدة عندما $X = 1$. أي بينما ينبئنا خط الانحدار بأن المبيعات تساوي 4.037 مليون وحدة عندما تكون تكاليف البيع 1 مليون دولار ، فإن المبيعات الفعلية (في السنة الأولى) كانت 4 مليون وحدة فقط – أي باكتشاف خطأ قدره 0.037 .



شكل (5.5) خط الانحدار المقدر : يعد هذا الخط تقديراً لخط الانحدار الكلي .

هذا ومن الضروري أن تكون لدينا القدرة على تحديد وفهم وتفسير تقاطع Y مع خط الانحدار وميله . ما هو تقاطع $\hat{Y}$ لخط الانحدار في حالة شركة Miller ؟ الإجابة 2.533 مليون وحدة . وهذا يعني أنه إذا كانت تكاليف البيع في الشركة تساوي صفر ، فإن 2.533 مليون وحدة هي قيمة المتغير التابع الذي يتقاطع عنده خط الانحدار مع المحور الرأسي . [كما هو موضح في الشكل (5.5) .] وبنفس الأسلوب ، ما هو ميل خط الانحدار في هذه الحالة ؟ الإجابة هي 1.504 مما يعني أن المبيعات المقدرة سترتفع بمقدار 1.504 مليون وحدة عندما تزيد تكاليف البيع بمقدار 1 مليون دولار .

طريقة المربعات الصغرى

يعرف الأسلوب المستخدم في تحديد قيم كل من a ، b بأسلوب المربعات الصغرى . ونظراً لأن الانحرافات في قيمة كل مشاهدة من مشاهدات الواقع لـ Y على خط الانحدار تساوي $Y_i - \hat{Y}_i$ ، فيكون مجموع مربع هذه الانحرافات يساوي :

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum_{i=1}^{n}(Y_i - a - bX_i)^2 \qquad (5.3)$$

حيث n هي حجم العينة المراد تحليلها . [7] وباستخدام التقنية الوارد شرحها في الفصل الثاني ، يمكننا الحصول على قيم a ، b التي تؤدي إلى تقليل قيمة الصياغة الواردة في المعادلة (5.3) . فبمفاضلتها بالنسبة لكل من b ، a وبجعل هذه المشتقات الجزئية مساوية للصفر ، فإن :

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\partial a} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - a - bX_i) = 0 \qquad (5.4)$$

[7] سبق وأن أشرنا في الفصل الأول ، إلى أن Σ هي إشارة التجميع الرياضي . فماذا تعني ΣX_i ؟ إنها تعني أنه ينبغي تجميع الأرقام الواردة إلى اليمين من إشارة التجميع (ألا وهي قيم X_i) من النهاية المنخفضة عند i (وهي المعطاة أسفل الرمز Σ) إلى النهاية العليا عند i (وهي المعطاة فوق الرمز Σ) وهكذا فإن :

$$\sum_{i=1}^{n} X_i$$

وهو يعني نفس الشيء فيكون : $X_1 + X_2 + \ldots\ldots + X_n$.

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\partial b} = -2\sum_{i=1}^{n} X_i(Y_i - a - bX_i) = 0 \qquad (5.5)$$

وبحل المعادلتين الآنيتين (5.4) و (5.5) . وجعل $\overline{X}$ تساوي متوسط قيمة X في العينة ، و $\overline{Y}$ تساوي متوسط قيمة Y ، فإننا نجد أن :

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2} \qquad (5.6)$$

$$a = \overline{Y} - b\overline{X} \qquad (5.7)$$

وغالباً ما تعرف قيمة b في المعادلة (5.6) بمعامل الانحدار المقدر . ومن وجهة النظر الحسابية فإنه غالباً ما يكون من الأيسر استخدام صيغة لـ b قد تختلف بعض الشيء عن تلك الواردة في المعادلة (5.6) . وهذه الصيغة البديلة التي تعطي نفس النتيجة ، والموضحة في المعادلة (5.6) ، هي :

$$b = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_iY_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)}{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}$$

جدول (5.2) حسابات كل من : $\Sigma X_i , \Sigma Y_i , \Sigma X_i^2 , \Sigma Y_i^2 , \Sigma X_iY_i$.

	X_i	Y_i	X_i^2	Y_i^2	X_iY_i
	1	4	1	16	4
	2	6	4	36	12
	4	8	16	64	32
	8	14	64	196	112
	6	12	36	144	72
	5	10	25	100	50
	8	16	64	256	128
	9	16	81	256	144
	7	12	49	144	84
المجموع	50	98	340	1,212	638

$$\overline{X} = \frac{50}{9} = 5.556$$

$$\overline{Y} = \frac{98}{9} = 10.889$$

وفي حالة شركة Miller فإن الجدول (5.2) يوضح حسابات كل من ΣX_iY_i و ΣX_i^2 و ΣX_i و ΣY_i . وبالتعويض المباشر ينتج أن :

$$b = \frac{9(638) - (50)(98)}{9(340) - 50^2} = 1.504$$

ومن ثم فإن قيمة b ، أو التقييم الحسابي لـ B ، هي 1.504 وهي نفس النتيجة في الجزء السابق . أي أن الزيادة في تكاليف البيع بمقدار 1 مليـــون دولار تعني زيادة في مقدار المبيعات بنحو 1.504 مليون وحدة .

وبعد قيامنا بحساب b ، يكون من اليسير علينا تقدير قيمة a ، وهي التقييم الحسابي لـ A ، وطبقاً للمعادلة (5.7) ، فإن :

$$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

حيث $\overline{Y}$ هي متوسط قيم Y ، و $\overline{X}$ هي متوسط قيم X . وكما هو موضح في الجدول (5.2) ، فإن $\overline{Y} = 10.889$ ، $\overline{X} = 5.556$ لذا فإن :

$$a = 10.889 - 1.504(5.556)$$
$$= 2.533$$

وعليه ، تكون قيمة المربعات الصغرى لـ A هي 2.533 مليون وحدة ، وهي نفس النتيجة الواردة في الجزء السابق .

وبعد الحصول على قيمتي a و b ، يكون من السهل تحديد متوسط العلاقة بين المبيعات وتكاليف البيع لشركة Miller . وتكون العلاقة على النحو التالي :

$$\hat{Y} = 2.533 + 1.504X \qquad (5.8)$$

حيث يتم قياس $\hat{Y}$ بملايين الوحدات ، X بملايين الدولارات . وكما ذكرنا ، فإن هذا الخط يعرف بخط الانحدار أو بخط انحدار Y على X . وهو الخط الذي عرَّفناه في الجزء السابق والمرسوم في شكل (5.5) . هذا وبعد أن توصلنا إلى كيفية اشتقاق هذا الخط وبناءه رياضياً ، علينا أن نتعرف على إمكانيات الحاسب الآلي كي يتمكن بمفرده من إجراء تلك الحسابات .

ولإيضاح كيفية استخدام مثل هذا النوع من خطوط الانحدار ، نفرض أن إدارة شركة ما تريد التنبؤ بمبيعات الشركة إذا تم تخصيص 4 مليون دولار لتكاليف البيع . وبتطبيق المعادلة (5.8) يتوقع أن تكون المبيعات على النحو التالي :

$$2.533 + 1.504(4) = 8.549 \qquad (5.9)$$

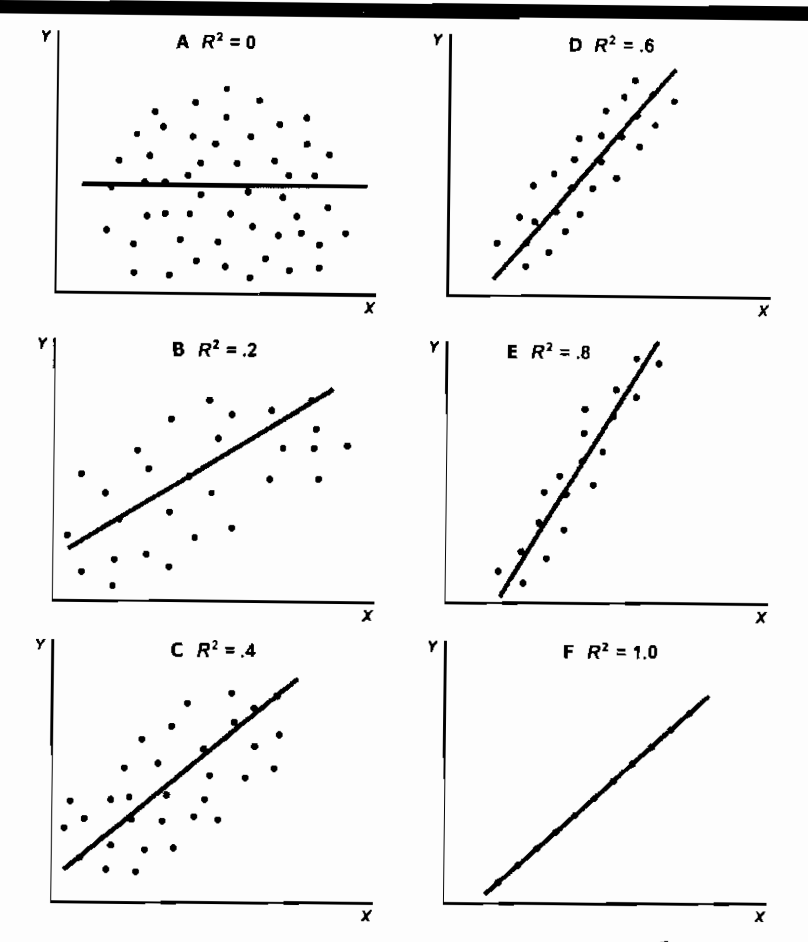
وبما أن المبيعات تقاس بملايين الوحدات ، فمن المتوقع أن يصل حجم المبيعات إلى 8.549 مليون وحدة .

التقدير الكمي لمعامل تحديد الجودة (R^2)

بعد أن انتهينا من حساب خط الانحدار ، فإننا نبحث الآن عن مدى جودة هذا الخط وملائمته شكلاً وتعبيراً عن كم البيانات الذي يحتويه . وكما يتضح من الشكل (5.6) فقد تكون هناك اختلافات كبيرة في درجة ملائمة خط الانحدار لمجموعة البيانات . فمن الواضح أن خط الانحدار في الشكل F بالشكل (5.6) يعد أكثر ملائمة من خط الانحدار الوارد في الرسم B في نفس الشكل . فكيف يمكننا قياس مدى ملائمة خط الانحدار للبيانات ؟

من الجدير بالذكر أن أشهر القياسات المستخدمة لتقدير مدى ملائمة خط الانحدار للمعلومات المستخدمة هو ما يعرف بمعامل تحديد الجودة . ومن غير الضروري معرفة طريقة حساب هذا المعامل وكيفية اشتقاقه ، حيث أنه نادراً ما يتم حسابه بالطرق العادية . بل أنه أحد البنود التي يشار إليها بـ R^2 على مطبوعات الحاسب الآلي كما سنرى فيما بعد .

وتتراوح قيمة هذا المعامل ما بين صفر و 1 . وكلما اقتربت القيمة من 1 زادت درجة الملائمة ، وكلما اقتربت من صفر كلما قلت الملائمة . وفي حالة شركة Miller فإن معامل تحديد الجودة بين المبيعات وتكاليف البيع هو 0.97 ، وهو يدل على وجود درجة عالية من الملائمة . ولفهم ما قد تعنيه قيمة معينة لهذا المعامل ، علينا بإلقاء نظرة على الرسوم الست الواردة في الشكل (5.6) .



شكل (5.6) ستة خطوط مختلفة للانحدار : معامل تحديد الجودة عند قيم مختلفة * : 0 ، 0.2 ، 0.4 ، 0.6 ، 0.8 ، 1.0 .

* في الحالات التي لا يوجد فيها إلا متغير مستقل واحد عادة ما يشار إلى معامل تحديد الجودة بـ r^2 بدلاً من R^2 . إلا أن مطبوعات الكمبيوتر تستخدم R^2 دائماً بغض النظر عن عدد المتغيرات المستقلة . ونحن نستخدم R^2 هاهنا على الرغم من وجود متغير مستقل واحد . راجع الملاحظة 8 .

الرسم A : إذا كان معامل تحديد الجودة R^2 يساوي صفر ، لا تكون هناك علاقة على الإطلاق بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة .

الرسم B : إذا كان المعامل يساوي 0.2 كانت هناك ملائمة ضئيلة للغاية بين خط الانحدار والبيانات .

الرسم C : إذا كان المعامل يساوي 0.4 تصبح الملائمة بين خط الانحدار والبيانات أفضل نوعاً ما ولكنها ليست كاملة .

الرسم D : إذا كان المعامل يساوي 0.6 تكون الملائمة جيدة إلى حد كبير .

الرسم E : إذا كان المعامل يساوي 0.8 تكون الملائمة أكثر جودة .

الرسم F : إذا كان المعامل يساوي 1 تكون الملائمة مثالية .[8] (وسوف نورد شرحاً تفصيلياً لمعامل تحديد الجودة في ملحق هذا الفصل .)

[8] عند القيام بإجراء هذه الحسابات دون الاستعانة بالكمبيوتر ، فإنه بالإمكان الاستعانة بهذه المعادلة الخاصة لاشتقاق معامل الارتباط الخطي r وهي :

$$r^2 = \frac{\left[n\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)\right]^2}{\left[n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2\right]}$$

ويشتمل الجدول (5.2) على المقادير الواجب إدراجها في هذه المعادلة .

لاحظ أن الجذر التربيعي لـ r^2 ، وهو المشار إليه بمعامل الارتباط ، يستخدم كذلك لقياس مدى ملائمة معادلة الانحدار البسيط مع البيانات المتوفرة . (علماً بأن رمز الجذر التربيعي هو نفس الرمز الخاص بـ b .)

الاستفادة التطبيقية بمعامل تحديد الجودة
في صناعة الدراجات البخارية اليابانية

طلبت شركة Harley-Davidson في أواخر عام 1982 من المفوضية الدولية للتجارة – وهي الوكالة الفيدرالية المعنية بتقصي الحقائق الخاصة بما قد يلحق ببعض الشركات والعمال من أضرار جسيمة بسبب الواردات – أن تقدم لها العون لمواجهة الواردات من الدراجات البخارية اليابانية والتي زعمت الشركة أن اليابانيين يطرحونها في الأسواق اليابانية بأسعار منخفضة إلى الحد الذي لا تتمكن معه شركة Harley-Davidson من مواجهتها . والجدير بالذكر أن المادة 201 من القانون التجاري لعام 1974 تخول للمفوضية الدولية للتجارة سلطة فرض تعريفات جمركية أو رسوم خاصة على بعض السلع المستوردة ، " بغرض منح الصناعات المحلية المتضررة مهلة من الوقت ريثما تصبح قادرة على العودة إلى مضمار المنافسة " . وللحصول على هذه الميزة يتعين على القائمين على الصناعة المتضررة إعطاء الدلائل الكافية على أن ما لحق بهم من ضرر إنما هو راجع إلى زيادة الواردات ، وليس إلى سبب آخر كسوء الإدارة أو الكساد .

ورداً على ذلك صرحت كبرى الشركات اليابانية المصنعة للدراجات البخارية مثل Honda و Kawasaki و Suzuki و Yamaha . بأن الواردات من الدراجات البخارية اليابانية بريئة مما حاق بشركة Harley-Davidson من انخفاض حاد في حصتها بالسوق ، وأكدت تلك الشركات على أن السبب الحقيقي يرجع إلى الظروف الاقتصادية العامة ولاسيما الكساد الذي شهدته السنوات الأولى من الثمانينيات . كما أشارت الشركات اليابانية إلى أن مثل هذا النوع من الدرجات البخارية – والذي تصل تكلفة إحداها إلى نحو 7,000 دولار – تعد " إحدى السلع الاستهلاكية التي لا يقدر على شرائها إلا المرفهون " ، وأنه من المنتظر دائماً أن تتعرض مثل هذه السلع لحدوث انخفاض حاد في مبيعاتها في أوقات الكساد .

ومساندة لهذا الرأي قام كبير الاستشاريين الاقتصاديين للشركات اليابانية (وهو السيد John Reilly من مؤسسة ICF) بعرض أحد عمليات حساب تحليل الانحدار ، والتي جاءت على النحو التالي :

- مبيعات شركة Harley-Davidson هي المتغير التابع .
- مستوى عمالة ذوي الياقات الزرقاء – وهو أحد مقاييس الظروف الاقتصادية العامة – هو المتغير المستقل .
- R^2 تساوي 0.73 .

ثم قام السيد Reilly بعرض تحليل انحدار آخر على النحو التالي :

- مبيعات شركة Harley-Davidson هي المتغير التابع .
- مستوى مبيعات الدراجات البخارية اليابانية هو المتغير المستقل .
- R^2 لا تتجاوز 0.22 .

وبمقارنة هذين التحليلين ومعاملي تحديد الجودة الواردين فيهما ، استنتج السيد Reilly أن مبيعات شركة Harley-Davidson قد تأثرت بالظروف الاقتصادية العامة أكثر مما تأثرت بمبيعات الدراجات البخارية اليابانية .

وما من شك في أن مثل هذا التحليل لا يطلعنا على الآثار المترتبة على مبيعات وأرباح شركة Harley-Davidson من جراء أسعار الدراجات البخارية اليابانية . هذا وقد نوهت مجموعة من وجهات النظر إلى أن المطلوب هو إيجاد تقدير لدالة طلب السوق على دراجات Harley-Davidson ، وهو التحليل الذي ينبغي أن يربط بين مبيعات Harley-Davidson من ناحية وبأسعار دراجاتها البخارية – وأسعار الدراجات البخارية اليابانية – ومستوى الدخل الممكن إنفاقه ، وغير ذلك من المتغيرات الواردة في الفصل الثالث من ناحية أخرى . ومهما يكن من أمر ، وعلى الرغم مما ساقته الشركات اليابانية من حجج وأدلة ، إلا أنها لم تحظى بتأييد المفوضية الفيدرالية للتجارة . وعلى العكس من ذلك ، أعطت المفوضية

وكما هو موضح في الملاحظة (*) التابعة للشكل (5.6) فإنه عادة ما تشير مطبوعات الكمبيوتر إلى معامل تحديد الجودة بالرمز R^2 . وذلك على الرغم من أن علماء الإحصاء عادة ما يشيرون إليه بالرمز r^2 عندما لا يكون هناك أكثر من متغير مستقل واحد .

مساندتها الكاملة للالتماس الذي تقدمت به شركة Harley-Davidson ، وقد تبلورت هذه المساندة في الأول من إبريل 1983 في قرار الرئيس الأمريكي Ronald Reagan بفرض تعريفة جمركية ضخمة (تقترب من 50%) على الواردات اليابانية من الدراجات البخارية .*

* "Revving Up for Relief: Harley-Davidson at the ITC," a case in the study guide accompanying this textbook.

ولمزيد من الدراسة أنظر : J. Gomez-Ibancz and J. Kalt, *Cases in Microeconomics* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1990); *Well Made in America.*

الانحدار المتعدد

قمنا في الأجزاء السابقة من هذا الفصل بمناقشة تقنية الانحدار في الحالات التي لم يكن فيها سوى متغير مستقل واحد . إلا أن التطبيقات العملية لتحليل الانحدار غالباً ما تستلزم إدراج عاملين مستقلين آخرين أو أكثر ، والآن سنقوم بتوسيع نطاق المناقشة إلى الحالات التي تحتمل وجود أكثر من مستقل واحد . بينما يشتمل الانحدار البسيط على عامل واحد مستقل يشتمل الانحدار المتعدد على عاملين مستقلين أو أكثر . وعادةً ما يتم تنفيذ عمليات الانحدار المتعدد بواسطة الحاسب الآلي من خلال الاستعانة بالبرامج الإحصائية مثل Minitab أو SAS أو SPSS ؛ ولذلك فلا يوجد أي داعي لقيامنا بتعلم كيفية عمل ذلك بأنفسنا . وتعتبر الخطوة الأولى في تحليل الانحدار المتعدد هي التعرف على المتغيرات المستقلة وتحديد الشكل الرياضي للمعادلة لإيجاد العلاقة بين متوسط قيمة المتغير التابع والمتغيرات المستقلة .

ونعاود الحديث عن شركة Miller لصناعة الدواء ، حيث نفترض أن المديرين التنفيذيين للشركة يشعرون بأن حجم المبيعات يتوقف على مستوى الأسعار وتكاليف البيع . وبشكل محدد فإنهم يفترضون أن :

$$Y_i = A + B_1 X_i + B_2 P_i + e_i \qquad (5.10)$$

حيث X_i هي تكاليف البيع بملايين الدولارات خلال عام ، و P_i هي سعر السلعة التي تنتجها الشركة بالدولار خلال كل عام ith (مقاسة بمقدار الانحراف عن السعر الحالي وهو 10 دولار) . ويفترض بالطبع أن تكون B_2 سالبة وهو النموذج الذي يختلف عن النموذج الوارد في المعادلة (5.2). حيث يفترض أن Y (وهي مبيعات الشركة خلال العام) تعتمد على عاملين مستقلين وليس عامل واحد . وبالطبع لا يوجد مانع من وجود أكثر من متغير مستقل طالما توفرت البيانات المتعلقة بقيم هذه المتغيرات ، وطالما أنه توجد دلائل تجعلنا متوقعين أن يكون لها تأثير على Y_i . وعلى سبيل التبسيط ، نفترض أن المديرين التنفيذيين للشركة يعتقدون أنه لا يصح إدراج سوى تكاليف البيع والأسعار كمتغيرين مستقلين .[9]

والهدف من تحليل الانحدار المتعدد هو تقدير القيم الثابتة غير المعروفة (A و B_1 و B_2) في المعادلة (5.10) . وكما هو الحال في عملية الانحدار البسيط فإنه يتم تقدير هذه الثوابت بتربيع مجموع انحرافات القيم المرصودة للمتغير التابع عن القيمة المتوقعة لنفس المتغير الواردة في معادلة الانحدار . وبفرض أن a هو التقييم الحسابي لـ A ، و b_1 هو التقييم الحسابي لـ B_1 ، و b_2 هو التقييم الحسابي لـ B_2 . إذن فإن القيمة المتوقعة للمتغير التابع Y في معادلة الانحدار هي :

$$\hat{Y}_i = a - b_1 X_i + b_2 P_i$$

ويكون انحراف القيمة المتوقعة عن القيمة الفعلية للمتغير التابع هو :

$$Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - a - b_1 X_i + b_2 P_i$$

وعليه ، فإذا قمنا بتربيع هذه الانحرافات وجمعها إلى بعضها البعض كانت النتيجة :

$$\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 = \sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - a - b_1 X_i + b_2 P\right)^2 \qquad (5.11)$$

حيث n هي عدد المشاهدات المرصودة في عينة البحث . وكما سبق وأشرنا فإن قيم a ، b_1 ، b_2 تؤدي إلى تقليص الصياغة الواردة في المعادلة (5.11) كما هو الحال في التحليل الانحداري البسيط .

[9] وكما هو الحال في عملية الانحدار البسيط ، فإنه يفترض أن يكون متوسط قيمة e_i هو الصفر وإن تكون قيم e_i مستقلة إحصائيا . (راجع الملاحظة 6)

هذا ومن السهل الحصول على برامج الكمبيوتر والاستعانة بها لتقدير القيمة الحسابية للمعاملات . وبناءً على البيانات الواردة في الجدول (5.3) فإن نتائج الكمبيوتر توضح أن : $b_1 = 1.76$ و $b_2 = -0.35$ و $a = 2.53$. وعليه ، تكون معادلة الانحدار هي :

$$Y_i = 2.53 + 1.76\, X_i - 0.35\, P_i \qquad (5.12)$$

علماً بأن القيمة المتوقعة لـ B_1 هي 1.76 ، وذلك على العكس من تقديرنا السابق لـ B وهو 1.50 . بمعنى أن كل زيادة في تكلفة المبيعات بمقدار 1 مليون دولار تؤدي إلى زيادة في حجم المبيعات بنحو 1.76 مليون وحدة ، وذلك على عكس 1.50 مليون وحدة في عملية الانحدار البسيط في المعادلة (5.8) . ويرجع السبب في اختلاف هذه التقديرات إلى أن التقديرات الحالية لأثر تكلفة البيع على حجم المبيعات تفترض ثبات السعر ، بينما لا يوجد هذا الافتراض في التقديرات السابقة . ولما كان عامل السعر ذا أثر كبير على حجم المبيعات ، فإنه من المحتمل أن تتسم التقديرات السابقة بعدم الدقة – أو إحصائياً بالتحيز – من حيث تقديرها لأثر تكلفة البيع على حجم المبيعات .[10]

جدول (5.3) المبيعات وتكاليف البيع والسعر لشركة Miller ، عينة لتسع سنوات

تكلفة البيع (بملايين الدولارات)	المبيعات (بملايين الدولارات)	السعر (أقل من 10 دولار)
2	6	0
1	4	1
8	16	2
5	10	3
6	12	4
4	8	5
7	12	6
9	16	7
8	14	8

الركن الاستشاري

حصة السوق الخاصة
بأحد المولدات الكهربائية الجديدة وسعره *

قامت إحدى الشركات الكبرى لتصنيع السلع الكهربائية باستحداث نوع جديد من المولدات الكهربائية . وعقب الانتهاء من التصميم الهندسي للمنتج شرع مديرو الشركة في وضع خطط طويلة الأمد لتسويق هذا المنتج . ومن خلال عمليات المسح الميداني وتحليل المعلومات المتوفرة قررت لجنة البحوث التابعة للشركة أن حجم المبيعات السنوية من هذا النوع من المولدات سوف يبلغ 10,000 وحدة سنوياً . كما اتضح أن حصة الشركة في سوق هذه السلعة سوف تتوقف على السعر الذي سوف تحدده الشركة . وهنا صرح قسم بحوث التسويق التابع للشركة بأن العلاقة بين السعر وحصة السوق سوف تكون على النحو التالي :

[10] في واقع الأمر ، أنه لا يفترض أن يكون هذا الانحدار ملائماً إلا عندما تكون X_i و P_i قابلة للتغير في إطار محدد . فإذا كانت P_i كبيرة و X_i صغيرة ، أمكن للانحدار أن يتنبأ بأن قيمة المبيعات سالبة ، وهو ما لا يجب السماح به . وطالما أنه لا يتم استخدام الانحدار للتنبؤ بقيم X_i و P_i خارج نطاق المعلومات الواردة بالجدول (5.3) ، لذا فإن هذا لا يمثل أي مشكلة . ونحن نفترض في المعادلة (5.10) – على سبيل التبسيط – أنه يمكن النظر إلى أثر السعر على قيمة المبيعات (مع ثبات تكلفة البيع) باعتباره خطياً في المدى المحيط به . ومن ناحية أخرى ، يمكننا افتراض أنه رباعياً ، أو أنه يمكن استخدام دالة طلب المرونة الثابتة والتي تم مناقشتها في الفصل الثالث .

حصة السوق	السعر
11.0	$ 800
10.2	900
9.2	1,000
8.4	1,100
7.5	1,200
6.6	1,300
5.6	1,400

وقد وجد مديرو الشركة أنفسهم في حاجة ماسة إلى إسداء المشورة الخاصة بسعر المنتج الجديد ، وقد تبلورت حاجتهم في هذا الصدد إلى الرغبة في التوصل لمعادلة بسيطة تعبر عن الكمية المطلوبة من المنتج الجديد سنوياً كدالة لسعر هذا المنتج . كما كان المديرون أيضاً في حاجة إلى أي معلومات تتعلق بمدى قدرتهم على الثقة في مثل هذه المعادلة ، من حيث مصداقيتها في تقدير الكمية المطلوبة من السلعة إذا ما بلغ السعر ما بين 1,500 – 1,600 دولار .

قم بإعداد تقرير مختصر يعرض المعلومات المطلوبة (مع ملاحظة أن الأرقام الخاصة بحصة السوق في الجدول تعبر عن نسب مئوية . أي أنه إذا كان سعر السلعة هو 800 دولار ، فسوف تكون حصة الشركة في سوق هذه المولدات هي 11.0% . وذلك طبقاً لتقديرات قسم البحوث التابع للشركة .)

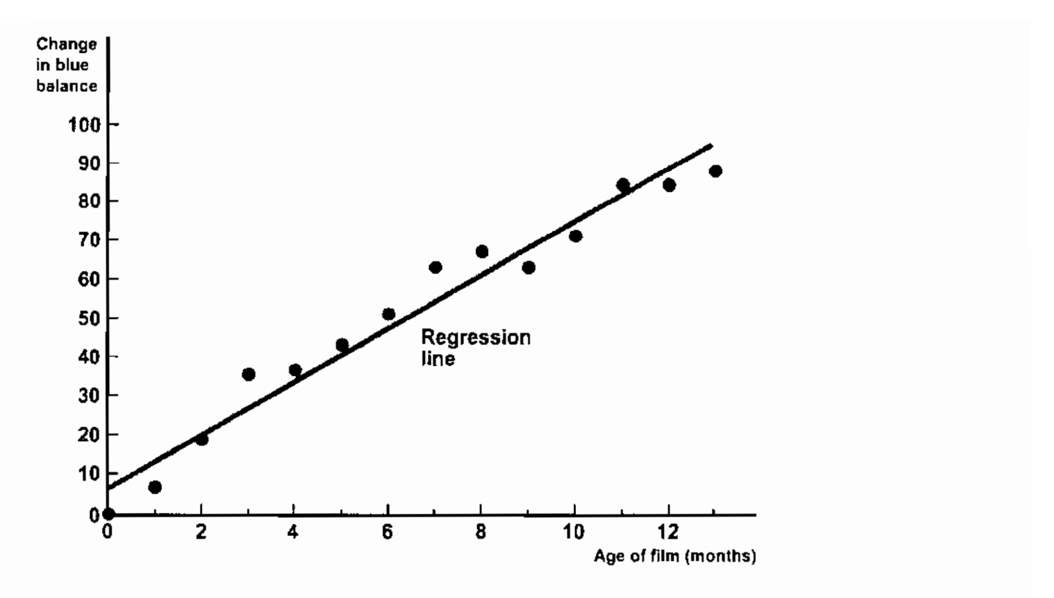
* يعتمد هذا الجزء على دراسة تطبيقية حقيقية . ومع ذلك تم إجراء تغيرات محدودة في الأرقام والمواقف .

مفاهيم وثيقة الصلة

كفاءة وأداء أفلام Polaroid

من حيث اتزان الألوان ومدى الصلاحية

لا تقتصر أهمية تحليل الانحدار على عملية تقدير دوال الطلب فقط ، بل أنها تمتد لتشمل العديد من جوانب علم الاقتصاد التطبيقي في الإدارة . وتلعب هذه التقنية دوراً هاماً بمساعدة مؤسسة Polaroid – إحدى كبرى الشركات المصنعة لكاميرات التصوير وأفلام التحميض – في إنتاج أفلامها بأعلى مستويات الجودة الممكنة . ومن بين أهم الاعتبارات التي توليها المؤسسة عنايتها القصوى مدى قدرة هذه الأفلام على الاحتفاظ بحساسيتها ، وما إذا كانت قادرة على إعطاء النتائج الفوتوغرافية المرضية – جنباً إلى جنب مع البيانات الخاصة بمتوسط الفترة الزمنية المنقضية بين قيام المستهلك بشراء الفيلم ومدة صلاحيته للاستخدام – كُلٍ بقصد مساعدة مؤسسة Polaroid على إجراء التغيرات الصناعية المطلوبة للحفاظ على عملائها ، ومساعدتهم في الحصول على أعلى جودة ممكنة . يعد اتزان الألوان هو أحد أهم الأمور المميزة للأفلام الفوتوغرافية ، ويشير هذا إلى قدرة الفيلم على إظهار اللون بصورة واضحة . وعندما أرادت شركة Polaroid الوقوف على أثر العامل الزمني على اتزان الألوان بأفلامها ، قامت الشركة بانتقاء 14 عينة منفصلة تم تصنيعها في شهور مختلفة ، وترجع أقدمها إلى نحو 13 شهر مضت . وتم قياس كل من هذه العينات للتحقق من مدى التغير الحادث في اتزان اللون الأزرق . وكما يوضح الرسم التالي ، فإن اللون الأزرق يزداد زرقة (أي أنه يزداد جودة) كلما طال عمره .



وباستخدام التقنيات الوارد شرحها في هذا الفصل قامت شركة Polaroid بتقدير خط الانحدار الخاص بها على النحو التالي :

$$\hat{Y} = 8.194 + 6.756X$$

حيث Y هي التغير في اتزان اللون الأزرق ، و X هي عمر الفيلم بالشهر ، وقد بلغ معامل تحديد الجودة 0.966 وهو ما يظهر درجة عالية من الملائمة مع البيانات . وطبقاً لمسئولي شركة Polaroid ، فقد كانت عملية تحليل الانحدار على قدر كبير من الأهمية . فقد ساهمت هذه العملية – بالإضافة إلى البيانات المتعلقة بأنماط وأساليب المستهلك في الشراء – في مساعدة الشركة على إنتاج أفلام تقترب خصائص الجودة بها إلى الدرجة المثلى المطلوبة وقت استخدامها . أي أن الشركة قد تمكنت من الحصول على المعلومات التي تساعدها في مواجهة ما قد يطرأ على الإنتاج من تغيرات جذرية مما يؤثر على أداء الفيلم نتيجة لعنصر الزمن .*

* D. Anderson, D. Sweeney, and T. Williams, *Statistics for Business and Economics*, 3rd ed. (St. Paul. Minn.: West. 1987), p. 523.

البرمجيات والمطبوعات الخاصة بالحاسب الآلي

سبق وأن أشرنا إلى أن اغلب عمليات تحليل الانحدار تتم في يومنا هذا بواسطة الكمبيوتر وليس بالطرق العادية ، ولذا فإنه يتعين علينا أن نلم بجوانب الاستخدام الكفء للكمبيوتر والقدرة على تفسير مطبوعاته الخاصة بتحليل الانحدار . ولما كانت البرامج الجاهزة لحساب الانحدار كثيرة ومتعددة ، لذا فإنه من الصعب الحصول على قائمة بمفردات معينة قد لا تفي بالغرض . ومع ذلك فإن الأنواع المتعددة للمطبوعات قد تتشابه إلى الحد الذي يجعل من المفيد إلقاء النظر على نموذجين منها ، مثل SAS و Minitab .

يوضح الشكل (5.7) مطبوعات Minitab للانحدار المتعدد الخاصة بمبيعات شركة Miller (المشار إليها بـ $C1$) على تكلفة مبيعاتها ($C2$) والسعر ($C3$) . وطبقاً لهذه المطبوعة ، فإن معادلة الانحدار هي :

$$C1 = 2.529 + 1.758\ C2 + 0.352\ C3$$

وهو ما يختلف قليلاً عن المعادلة (5.12) بسبب أخطاء التقريب . ويوضح العمود المُعَنوَن "Coef" معامل الانحدار لكل متغير مستقل (وهو ما يعرف بالمتنبأ به) . كذلك يقع القاطع بهذا الانحدار عند الرقم الأعلى في العمود الرأسي (أي الرقم الموجود في الصف الرأسي حيث يكون المتنبأ به ثابتاً) . كما يظهر معامل تحديد الجودة R^2 في وسط المطبوعة . وغالباً ما يشار إليه في حالات تحليل الانحدار المتعدد بمعامل تحديد الجودة المتعدد .[11]

[11] عادة ما نشير إلى الجذر التربيعي لمعامل التحديد المتعدد كمعامل للارتباط الخطي ، يُرمز إليه بـ R . والتي أحياناً ما تستخدم لقياس مدى ملائمة معادلة الانحدار المتعدد مع البيانات المتوفرة . هذا ولا يمكن أن يطرأ تناقص على معامل التحديد المتعدد غير المعدل R^2 كنتيجة لإضافة متغير مستقل أخر . وباستبعاد هذه الخاصية . نجد أن هناك مقياساً آخر وهو معامل التحديد المتعدد (المعدل) adj. R^2 كما في الشكل (5.7) .

```
MTB > regress c1 on 2 predictors in c2 and c3

The regression equation is
C1 = 2.53 + 1.76 C2 - 0.352 C3

Predictor        Coef        Stdev     t-ratio       p
Constant       2.5294       0.2884        8.77   0.000
C2            1.75805      0.06937       25.34   0.000
C3           -0.35187      0.07064       -4.98   0.002

s = 0.3702      R-sq = 99.4%      R-sq(adj) = 99.2%

Analysis of Variance

SOURCE       DF          SS          MS         F         p
Regression    2     144.067      72.033    525.72     0.000
Error         6       0.822       0.137
Total         8     144.889

SOURCE       DF      SEQ SS
C2            1     140.667
C3            1       3.399
```

شكل (5.7) مطبوعة Minitab لنتائج الانحدار المتعدد .

يوضح شكل (5.8) مطبوعة SAS لنفس الانحدار ، حيث يقع الثابت عند رقم 2.529431 في الصف الأفقي المُعَنوَن " القــاطع " . أو في العمود الرأسي المُعَنوَن " التقدير الحسابي للمعامل " . ولإيجاد معامل تكلفة البيع ، نقوم بإيجاد الرقم 1.758049 في الصف الأفقي المُعَنـوَن "C2" ، أو في الصف الرأسي المُعَنوَن " التقدير الحسابي للمعامل " . ولإيجاد انحدار معامل السعر ، نقوم بإيجاد الرقم (0.351870−) في الصف الأفقي المُعنوَن "C3" أو في العمود الرأسي المُعَنوَن " التقدير الحسابي للمعامل " ونلاحظ أن معامل تحديد الجودة المتعدد R^2 هو الرقم 0.9943 إلى اليمين .

```
Dependent Variable: C1

Analysis of Variance

                           Sum of         Mean
Source          DF        Squares       Square       F Value       Prob>F

Model            2      144.06678     72.03339       525.718       0.0001
Error            6        0.82211      0.13702
C Total          8      144.88889

      Root MSE        0.37016       R-square        0.9943
      Dep Mean       10.88889       Adj R-sq        0.9924
      C.V.            3.39944

Parameter Estimates

                    Parameter       Standard      T for H0:
Variable  DF         Estimate          Error    Parameter=0     Prob > |T|

INTERCEP   1         2.529431     0.28842968          8.770         0.0001
C2         1         1.758049     0.06937127         25.343         0.0001
C3         1        -0.351870     0.07064425         -4.981         0.0025
```

شكل (5.8) مطبوعة SAS لنتائج الانحدار المتعدد .

ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم من أن معظم العمليات المتطورة في مجال الاقتصاد القياسي تتطلب حزم إحصائية متقدمة ، إلا أنه بالإمكــان إجراء عمليات الانحدار البسيط والمتعدد بواسطة جهاز كمبيوتر شخصي يعمل وفقاً للعديد من البرامج ، مثل برامج Lotus 1-2-3 .

تعتبر الإحصائيات الإضافية التالية ذات أهمية كبرى : 1- الخطأ المعياري في التقدير ، 2- توزيع F الإحصائي ، 3- توزيع T الإحصائي . هذا وسوف ترد مناقشة موجزة عن هذه التعبيرات الإحصائية ولمزيد من التفاصيل الخاصة لكل منها ، راجع أي من كتب علم الإحصاء المعروفة .[12]

الخطأ المعياري في التقدير : يعتبر الخطأ المعياري في التقدير أحد المقاييس التي غالباً ما تستخدم لإيضاح مدى دقة نموذج الانحدار ، وهو عبارة عن إجمالي ملاحظات الأفراد التي قد ترد هنا وهناك بشأن خط الانحدار . ويشار إلى الخطأ المعياري في التقدير بالرمز s في مطبوعات Minitab في شكل (5.7) وبالجذر MSE في مطبوعات SAS في شكل (5.8) . وبمقارنة هذه المطبوعات في حالة الانحدار المتعدد لشركة Miller يتضح لنا أن الخطأ المعياري في التقدير يساوي قرابة 0.37 مليون وحدة من المبيعات . ولا غرابة بالطبع في تشابه النتائج عند استخدام أي من البرمجيات المتاحة .

ولإيضاح ما يقيسه الخطأ المعياري المقدر علينا بالرجوع إلى الشكل (5.9) ففي الرسم A يبلغ الخطأ المعياري المقدر 1.5 ، وهو أعلى بكثير مما في الشكل D والذي يبلغ 0.25 ويتضح لنا ذلك من وجود مقدار أكبر من النقاط المتناثرة حول خط الانحدار في الرسم A عما هو الحال في الرسم D . وكما أشرنا سابقاً فإن الخطأ المعياري المقدر يقيس مقدار النقاط المتناثرة الذي يتناقص كلما انتقلنا من الرسم A إلى B إلى C إلى D . أي أن الخطأ المعياري المقدر يتناقص كلما اتجهنا من الرسم A إلى B ثم إلى C و D .

ويمكن الانتفاع بهذا الخطأ المعياري المقدر عند الحاجة إلى صياغة توقعات تخضع لمدى معين – أي مدى يحتمل أن يقع المتغير التابع فيه بين دفتي قيمته . فإذا كان هذا الاحتمال واقعاً عند 0.95 فإن المدى المتوقع هو :

$$\hat{Y} \pm 2s_e \qquad (5.13)$$

حيث $\hat{Y}$ هي القيمة المتوقعة للمتغير التابع بناءاً على الانحدار البسيط ، و S_e هي الخطأ المعياري المقدر . فإذا كانت القيمة المتوقعة لمبيعات شركة Miller هي 11 مليون وحدة يكون هناك احتمال بنسبة 0.95 أن تكون مبيعات الشركة بين 10.26 = [11 − 2 × 0.37] مليون وحدة ، و 11.74 = [11 + 2 × 0.37] مليون وحدة . ومع هذا فمن الضروري ملاحظة أن المعادلة (5.13) لا تعدو وأن تكون مجرد تقريب جيد في حالة ما إذا كان متوسطها يقترب من متوسط المتغير المستقل ، وإلا فإنه من الضروري اللجوء إلى الاستعانة ببعض المبادئ أو القواعد الأخرى الأكثر تعقيداً .[13]

---

[12] راجع : E. Mansfield, *Statistics for Business and Economics*, 5th ed. (New York: Norton, 1994).

[13] المعادلة الخاصة بالخطأ المعياري المقدر هي :

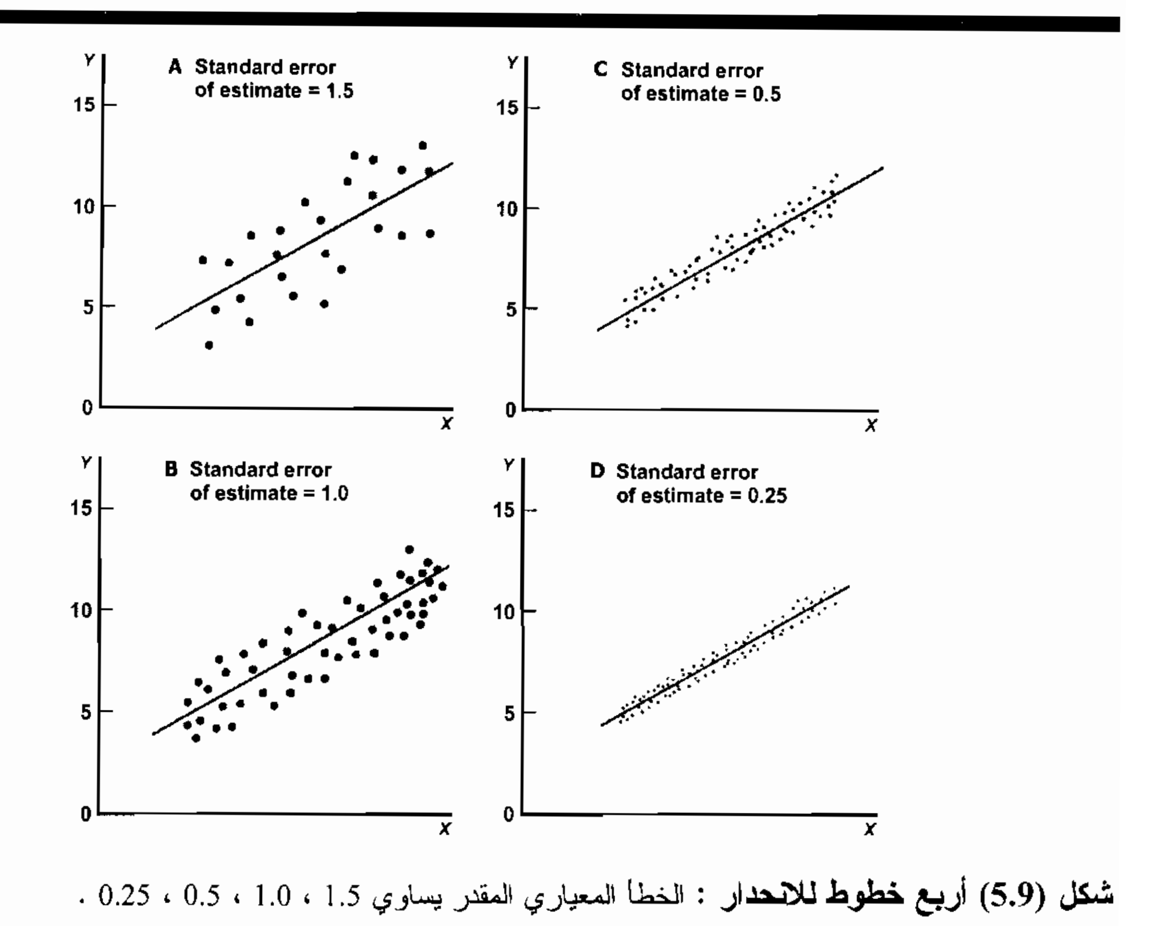
$$s_e = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y})^2 \div (n-k-1)}$$

حيث k هي عدد المتغيرات المستقلة .

فإذا كان حد الخطأ موزعاً بشكل طبيعي (أنظر الملحق B للحصول على شرح خاص بالتوزيع الطبيعي) ، فإن المساحة الزمنية المتوقعة (في ظل نسبة احتمال تساوي 0.95) هي :

$$\hat{Y} \pm t_{0.025} s_e \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{(X^* - \overline{X})^2}{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2 / n}}$$

حيث t هي قيمة أحد المتغيرات إذا كان التوزيع t مع درجة اختيار تساوي $(n-2)$ يزيد عليها احتمال 0.025 ، علماً بأن X^* هي قيمة المتغير المستقل و n هو حجم العينة . (وترد مناقشة توزيع t في الملحق B .) وبهذا الشكل يكون الافتراض هو وجود متغير مستقل واحد . ولمزيد من الدراسة راجع الملاحظة السابقة .



شكل (5.9) أربع خطوط للانحدار : الخطأ المعياري المقدر يساوي 1.5 ، 1.0 ، 0.5 ، 0.25 .

توزيع F الإحصائي : غالباً ما يرغ المحلل في معرفة ما إذا كان أي من المتغيرات المستقلة ذا أثر فعَّال على المتغير التابع . ولذا ففي حالة شركة Miller قد يرغب مدير التسويق في التعرف على ما إذا كانت البيانات تشير إلى تأثر مبيعات الشركة بالسعر أو بتكاليف البيع . وللإجابة على هذا السؤال نقوم باستخدام توزيع F الإحصائي الوارد في مطبوعات الكمبيوتر التي أشرنا إليها من قبل . وتوجد قيمة F في الصف الخامس الأفقي أسفل الأرقام الواردة في مطبوعة Minitab [انظر الشكل (5.7)] وكذلك في الصف الأفقي الأعلى في الأرقام الواردة في مطبوعة SAS [أنظر الشكل (5.8)] . وتوضح المطبوعات قيمة F في شركة Miller والتي تساوي 525.72 .

وتتسم قيمة F الكبيرة بإمكانية تأثر المتغير التابع بواحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة . وفي هذه الحالة عادةً ما نقوم باستخدام جداول توزيع F وهي عبارة عن توزيع أحد الاحتمالات المرموز إليها بالأحرف الأولى للإحصائي البريطاني الشهير R. *A*. Fisher ، لتحديد احتمال ظهور إحدى القيم المرصودة لتوزيع F الإحصائي بمحض الصدفة ، بفرض أن المتغير التابع لا يتأثر بأي من المتغيرات المستقلة (راجع الملحق B) وكذلك يظهر هذا الاحتمال أيضاً مبيناً في مطبوعات الكمبيوتر ، وهو الرمز "P" (الذي يقع يمين F مباشرة في مطبوعة Minitab) ، وبالرمز "Prob. > F" (الذي يقع يمين قيمة F مباشرة في مطبوعة SAS) . وهكذا تكون قيمة الاحتمال هي 0.001 في مطبوعة SAS أو 0.000 في مطبوعة (Minitab) ، ويكون الفرق في هذه الحالة ناجماً عن عمليات التقريب .

وفي ظل هذا الاحتمال تصبح الإجابة على تساؤل مدير التسويق أمراً سهلاً فمن الواضح أن هذا الاحتمال ضئيل للغاية ، حتى أنه لا يعدو أن يكون نحو 1 في الـ 10,000 ، أي أن الصدفة لا يمكن أن تتيح وجود هذه العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة إلا بهذه النسبة الضئيلة . وهو الأمر الذي يعطي الدليل على تأثر مبيعات الشركة بأي من السعر أو تكاليف البيع أو كليهما .

توزيع T الإحصائي : كثيراً ما يعني القائمون على الإدارة و التحليل بمسألة إمكانية تأثر المتغير التابع بأحد المتغيرات المستقلة . فقد يرغب رئيس شركة Miller في تحديد ما إذا كان المبلغ المخصص لتكاليف البيع يؤثر فعلياً على مبيعات الشركة . وكما نعرف في المعادلة (5.12) فإن التقدير الحسابي لـ B_1 هو 1.76 ، وهو ما يعني أن تكاليف البيع تؤثر على المبيعات ، إلا أن هذا التقدير قد يختلف من عينة لأخرى وقد يكون موجباً بمحض الصدفة حتى ولو كانت القيمة الحقيقية لـ B_1 تساوي صفر .

ولاختبار ما إذا كانت القيمة الحقيقية لـ B_1 هي صفر علينا إلقاء نظرة على توزيع T الإحصائي لـ B_1 والذي يظهر من خلال مطبوعات الكمبيوتر . وبالنسبة لبرنامج Minitab نجد أن B_1 هي معامل الانحدار لـ $C2$ ، حيث نشير لتكاليف البيع بالرمز $C2$. ولإيجاد توزيع T الإحصائي لـ B_1 ، علينا تحديد الصف الأفقي من الأرقام في المطبوعة ، حيث يكون المتنبأ به هو $C2$، ثم الحصول على الرقم في العمود الرئيسي المعنون بـ "t-ratio" . أما في حالة برنامج SAS ، فإننا نقوم بإيجاد الصف الأفقي للأرقام حيث يكون المتغير هو $C2$ ، كما نحصل على الرقم في العمود الرأسي والمعنون "T for H0: Parameter = 0." وإذا كانت حدود الخطأ في الانحدار (وهي e_i) موزعة بالشكل الطبيعي ، فإن توزيع T الإحصائي ينطوي على احتمال جيد (راجع الملحق B) .

هذا ومع تساوي العوامل الأخرى ، نجد أنه كلما زادت قيمة توزيع T الإحصائي كلما تضاءل احتمال أن تكون القيمة الحقيقية لمعامل الانحدار موضح البحث تساوي صفر . وبناءً على توزيع T ، فإنه من الممكن إجراء حساب احتمال ما إذا كانت قيمة معامل الانحدار الحقيقية تساوي صفر ، أو أن تكون T بالضخامة التي رصدناها . كما يظهر هذا الاحتمال في مطبوعات الكمبيوتر يمين T مباشرة في كل من برنامجي Minitab و SAS . والفارق الوحيد أنه إذا كان البرنامج المستخدم هو Minitab ، ظهر هذا الاحتمال في العمود الرأسي المعنون "P" بينما إذا كان البرنامج المستخدم هو SAS ، ظهر هذا الاحتمال في العمود الرأسي المعنون "Prob. > | T |" . ومن الواضح أن هذا الاحتمال يساوي 0.0001 ، بغض النظر عما إذا كان البرنامج المستخدم هو Minitab أو SAS [أنظر الشكلين (5.8) ، (5.7)] .

وفي ظل وجود هذا الاحتمال ، تصبح الإجابة على السؤال الذي طرحه رئيس شركة Miller من السهولة بمكان . وكان الأمر الذي يرغب مدير الشركة في معرفته هو ما إذا كانت الكمية المخصصة لتكاليف المبيعات مؤثرة بشكل حقيقي على حجم مبيعات الشركة . وبناءً على النتائج الموضحة في الفقرة السابقة يبدو أنه من المحتمل أن تكون القيمة المخصصة لتكاليف البيع ذات اثر حقيقي على المبيعات . ومهما يكن من أمر فإن الفقرة السابقة توضح أمراً هاماً وهو أن نسبة هذا الاحتمال لا تعدو أن تكون واحد لكل 10,000 أي أن الصدفة المحضة بمفردها لا تقدر على إيجاد T بهذه الضخامة التي شاهدناها – بناءً على الخبرة السابقة للشركة .[14]

---

[14] لاحظ أن هذا يعد اختباراً ذو طرفين للافتراض القائل بأن المبيعات تتأثر بتكلفة البيع . أي أنه يمكن وضع هذا الافتراض في مواجهة الافتراض البديل القائل بأن معامل الانحدار الحقيقي لتكلفة البيع قد يكون سالبا أو موجباً . وفي حالات كثيرة ، قد تكون الاختبارات البسيطة أكثر ملائمة ، كتلك التي تعطي افتراضاً بديلاً يقول بأن معامل الانحدار الفعلي لا يمكن إلا أن يكون موجباً .

وغالباً ما يحتاج القائمون على الإدارة الحصول على تقديرات خاصة بالفترة الزمنية الخاصة بالقيمة الحقيقية لمعامل الانحدار . أي أنهم يرغبون في الحصول على حجم الاحتمال الذي يشتمل على القيمة الفعلية لمعامل الانحدار . ولإيجاد هذه المساحة الزمنية التي يبلغ احتمال اشتمالها على هذه القيمة الفعلية $(1-a)$ يمكنك حساب ما يلي :

$$b_1 \pm t_{a/2}\, s_{b1} \qquad (5.14)$$

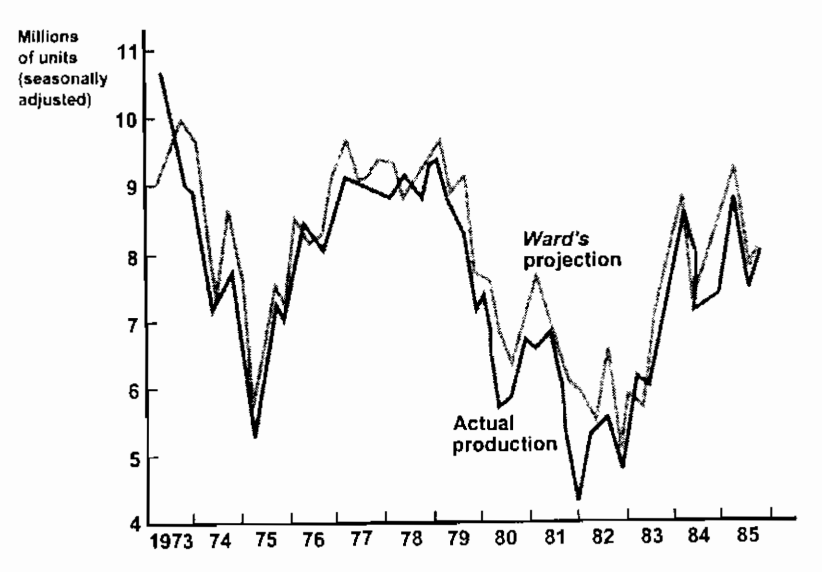
حيث S_{b1} هي الخطأ المعياري لـ b_1 (في الصف الأفقي المعنونة $C2$. وفي العمود الرأسي المعنون "Stdev" في مطبوعة Minitab . أو في الصف الأفقي المعنون $C2$ ، وفي العمود الرأسي المعنون "Standard Error" في مطبوعة SAS ، وحيث $t_{a/2}$ هي $a/2$ نقطة على توزيع t مع درجة اختيار تساوي $(n-k-1)$. (راجع الملحق B .) وإذا كانت a تساوي 0.05 ، يمكننا الحصول على مساحة زمنية يكون احتمال اشتمالها على B_1 هو 95% . وعليه ، وبالرجوع إلى شركة Miller ، فإننا نجد أن : $B_1 = 1.758$. و $s_{b1} = 0.069$. و $t_{0.025} = 2.447$ ، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون مساحة الثقة لـ B_1 بنسبة 95% هي :

$$1.758 \pm 2.447\ (0.069)$$

أو 1.589 إلى 1.927 . ولمزيد من الدراسة راجع أي من كتب علم الإحصاء المعروفة .

إنتاج السيارات
ومدى مصداقية تنبؤات مجلة Ward

يبذل القائمون على صناعة وتوريد السيارات ، وكذا القائمون على الصناعات الأخرى ، والعديد من الوكالات الحكومية ، قصارى جهدهم للتنبؤ بحجم إنتاج السيارات في الولايات المتحدة . ومن أمثلة ذلك قيام محررو مجلة Ward للسيارات بتفويض ثمانية من أكبر الشركات المصنعة للسيارات في الولايات المتحدة للحديث عن خطط الإنتاج المحلية المنتظرة في الشهور التالية (من ثلاثة إلى ثمانية شهور) . ويوضح الشكل التالي الإنتاج المحلي الفعلي للسيارات بالإضافة إلى التنبؤات التي تطرحها مجلة Ward كل ثلاثة أشهر . كما يتضح من الرسم أن متوسط الخطأ يقترب من نصف مليون سيارة سنوياً ، أو ما يعادل 6% .



المصدر : Various issues of *Ward's Automotive Reports* (1973-85); and unpublished data from the Bureau of Economic Analysis .

وللحصول على تقدير أكثر دقة للعلاقة بين تنبؤات مجلة Ward ، والإنتاج الفعلي ، قام Ethan Harris بصياغة تحليل الانحدار بين Y (وهي الإنتاج الفعلي من السيارات) ، و X (وهي تنبؤات مجلة Ward) ، و E (وهي متوسط الخطأ خلال الثلاثة أشهر السابقة) . وجاءت النتائج على النحو التالي :

$$Y = 0.275 + 0.909X + 0.277E$$

علماً بأن معامل تحديد الجودة R^2 يساوي 0.838 .

(أ) إذا ما جاءت تنبؤات مجلة Ward الخاصة بأحد فصول السنة الأربعة أعلى بمقدار مليون سيارة مما هو الحال في فصل أخر ، فهل تتوقع أن يزيد الإنتاج الفعلي للسيارات بمقدار مليون سيارة أيضاً ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ب) إذا جاءت تنبؤات Ward عن الموسم الماضي أكثر بمقدار 100,000 سيارة ، فهل يؤثر ذلك على حجم الإنتاج الفعلي بحيث يرتفع أكثر مما كان متوقعاً له إذا ما جاءت التنبؤات أقل بمقدار 100,000 سيارة ؟

(ج) هل يمدنا تحليل الانحدار بصورة ملائمة أم غير ملائمة للبيانات ؟

الحـــل

(أ) لا . حيث يتضح من المعادلة أنه إذا زادت X بمقدار 1 مليون ، فإنه من المنتظر أن تزيـــد Y بمقـــدار 0.909 × 1 مليـــون ، أو 909,000 (في حالة ثبات E) .

(ب) يحدث هذا إذا توفرت الظروف التالية : احتمال أن يزداد حجم الإنتاج الفعلي عما كان متوقعاً له إذا جاءت التنبؤات الخاصة بالموسم المـــاضي بمقدار 100,000 سيارة أقل . وللتحقق من ذلك يمكننا ملاحظة أن معامل الانحدار E في المعادلة موجب . وعليه فإن أي زيادة في E تميـل إلى الارتباط بالزيادة في Y .

(ج) ولما كان معامل تحديد الجودة المتعدد 0.8 تقريباً لذا فأنه يعتبر بمثابة دليل على وجود ملائمة جيدة (تقترب من الوضع الموضح في الرسم E في الشكل (5.6) . *

* لمزيد من الدراسة راجـــع : E. Harris, "Forecasting Automobile Output," *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review* (Winter 1985-86), reprinted in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

العلاقات الخطية المتعددة

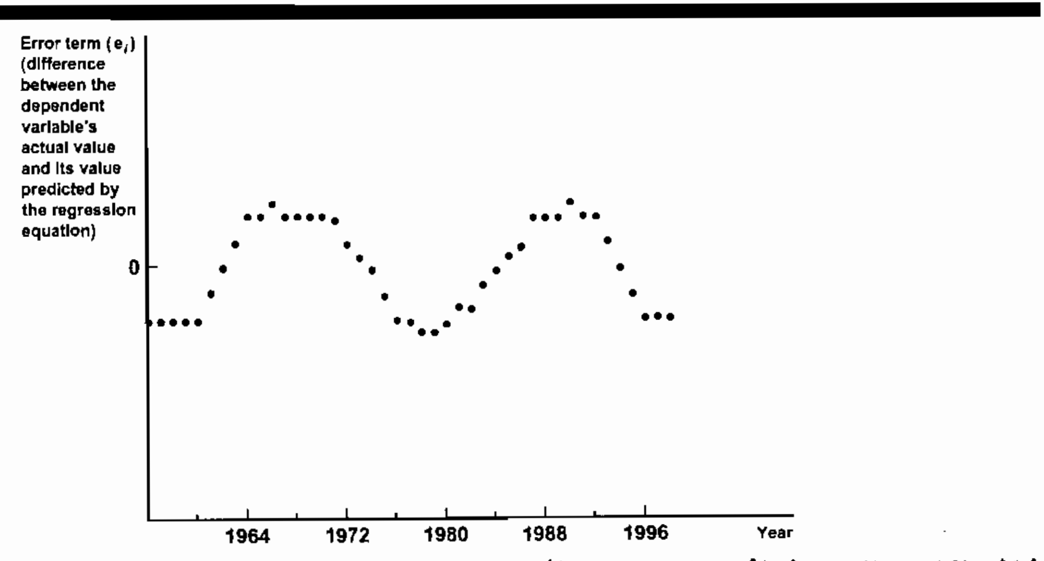
لعل أهم المشاكل التي قد تظهر أثناء القيام بدراسات الانحدار هي المشكلة المعروفة بالعلاقات الخطية المتعددة ، وهي عبارة عن موقف يرتبط فيه اثنـــان أو أكثر من المتغيرات المستقلة ارتباطاً وثيقاً . فإذا عاودنا الحديث عن شركة Miller ، وافترضنا وجود علاقة خطية كاملة في الماضي بـــين تكلفـــة مبيعات الشركة وأسعارها ، فإن هذا النوع من الحالات يكون من المتعـــذر فيـــه تقديـــر معـــامل الانحـــدار لكـــل مـــن المتغـــيرين المســـتقلين (X و P) حيث أن البيانات المتوفرة لا تقدم أي معلومات تتعلق بتأثير أحد المتغيرين المستقلين مع افتراض ثبات العامل الآخر وكـــل مـــا يمكـــن ملاحظته هو تأثير كل من العاملين المستقلين معاً – تماماً كما كانت حركتهما في السنوات السابقة .

ويقوم تحليل الانحدار برصد آثار المتغيرات المستقلة وذلك بالنظر إلى مدى تأثر المتغير التابع بالمتغير المستقل عندما يكون المتغير المستقل الآخـــر ثابتاً . فإذا كان هناك متغيران مستقلان يتحركان معاً بأسلوب متلازم بحيث لا يمكننا معرفة اثر كل منهما على حدا ، كان من الضروري أن تقتصـــر ملاحظاتنا على أثر المتغيرين معاً . فإذا توفر لدينا ما يدفعنا إلى الاعتقاد بان المتغيرين المستقلين سوف يستمران في التحرك معاً بنفس الطريقة ، فعندئـــذ لن تمثل العلاقة الخطية المتعددة عائقاً يمنعنا من الاستعانة بتحليل الانحدار بغية التنبؤ بالمتغير التابع . وبما أن المتغيرين المستقلين مرتبطان ارتباطاً تاماً ، لـــذا فإن أي منهما يكفي عوضاً عن كليهما ، الأمر الذي يمكننا من استخدام متغير واحد فقط في تحليل الانحدار . أما إذا لم يكن بالإمكان التـــأكد مـــن استمرار المتغيرين المستقلين في التحرك معاً على نفس النحو فإن هذه الخطوة تصبح غير مأمونة وذلك لكونها تغفل ما للمتغير المستبعد من اثر كبير .

وفي الواقع فإننا قلما ما نواجه بحالات ترتبط فيها المتغيرات المستقلة ارتباطا وثيقا . ولكننا قد نواجه حالات ترتبط فيها المتغـــيرات المســـتقلة ارتباطاً إلى الحد الذي يجعلنا غير قادرين على إيجاد تقديرات دقيقة لمعاملات الانحدار و ذلك على الرغم من قدرتنا على إيجاد تقدير لهذه المعاملات كل على حدة . ولمواجهة مثل هذه الظروف ، يمكننا محاولة إجراء تغييرات في المتغيرات المستقلة بحيث نتمكن من تقليص العلاقات الخطيـــة المتعـــددة . فبفرض أن أحد علماء الاقتصاد التطبيقي في الإدارة يرغب في تقدير إحدى معادلات الانحدار ، بحيث تكون الكمية المطلوبة من سلعة ما سنويا هـــي المتغير التابع ومتوسط سعر هذه السلعة ودخل الفرد الممكن إنفاقه بين المستهلكين الأمريكيين هما المتغيران المستقلان . فإذا ما قمنا بقيـــاس الدخـــل الممكن إنفاقه بمقياس نقدي – أي دون مراعاة التغيير في مستوي الأسعار ، فقد تكون هناك علاقة وثيقة بين المتغيرات التابعة . أما إذا قمنـــا بقيـــاس الدخل الممكن إنفاقه بأسلوب أكثر واقعية – أي بمراعاة التغيير في مستوي الأسعار – فقد تنخفض العلاقة بشكل ملحوظ . وعلية ، فربما يتخذ هـــذا الإداري قرارة بقياس الدخل الممكن إنفاقه بالطريقة الأكثر واقعية وليس بالمقياس النقدي وحدة بغية التوصل إلى أدنى حد ممكن من العلاقات الخطيـــة المتعددة .

وإذا لم تكن مثل هذه التقنيات قادرة على الحد من العلاقة الخطية المتعددة قد لا يكون هناك بديل آخر سوي الحصول على بيانات أكـــثر لا تنطوي على مثل هذا الحد من العلاقة القائمة بين المتغيرات المستقلة . وقد لا يكون بوسعك أو بوسع مجلس الإدارة القيام بإيجاد تقدير دقيق لمعـــامل الانحدار الخاص بأحد المتغيرات التابعة المرتبط ارتباطا وثيقا بمتغير مستقل آخر .

وبالإضافة إلى العلاقة الخطية المتعددة ، هناك مشكلة أخرى يمكن أن تظهر في تحليل الانحدار وهي أن حدود الخطأ (أو قيم e_i) ليست مستقلة بل أنها ترتبط ببعضها البعض ارتباطا تسلسلياً . فعلى سبيل المثال يوضح الشكل (5.10) أحد الأمثلة التي تنطوي على الحقيقة التالية : إذا كان حد الخطأ المرتبط بفترة زمنية معينة موجبا ، كان حد الخطأ المتعلق بالفترة التالية موجبا هو الآخر . وكذلك إذا كان حد الخطأ المرتبط بفترة زمنية معينة سالباً ، كان حد الخطأ المتعلق بالفترة التالية سالبا هو الآخر . وفي مثل هذه الظروف ، يمكننا القول بان حدود الخطأ ترتبط ببعضها البعض ارتباطا تسلسلياً(أي أنها مرتبطة ببعضها البعض ارتباطا ذاتياً أو تلقائياً وهو مصطلح آخر للإشارة إلى نفس المعنى) .[15] ولما كان هذا يتناف مع الافتراضات التي ينطوي عليها تحليل الانحدار ، لذا فإنه من الضروري أن نكون قادرين على التنبؤ بإمكانية حدوثه . (وحري بنا أن نتذكر هاهنا أن تحليل الانحدار يفترض أن قيم e_i هي قيم مستقلة .)



شكل (5.10) الارتباط الذاتي لحدود الخطأ : إذا كان حد الخطأ في أحد السنوات موجباً ، كان من الطبيعي أن يبقى موجباً في السنة التالية أيضاً . وإذا كان حد الخطأ في أحد السنوات سالباً ، كان من الطبيعي أن يبقى سالباً في السنة التالية أيضاً .

وللتحقق من وجود الارتباط الذاتي في حدود الخطأ ضمن أحد عمليات تحليل الانحدار ، يمكننا الاستعانة باختبار Durbin-Watson حتى نجعل $\hat{e}_i$ هي الفرق بين Y_i و $\hat{Y}_i$ ، وهي قيمة Y_i التي يتنبأ بها الانحدار البسيط . ويمكننا تطبيق هذا الاختبار (بواسطة الكمبيوتر) وذلك بحساب :

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{e}_i - \hat{e}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n}\hat{e}_i^2} \qquad (5.15)$$

وكان كل من Durbin و Watson قد وضعا عدة جداول تمكننا من الوقوف على مدي ارتفاع أو انخفاض d . (لاحظ أيضاً أننا نشير إلى مصطلح Durbin-Watson بـ d الإحصائي .)

وبفرض أننا نرغب في اختبار وجود ارتباط ذاتي يتصف بعلاقة إيجابية [وهو ما يعني أن e_i تتناسب طردياً مع e_{i-1} في الشكل (5.10)] . فإذا كان الأمر كذلك يتعين علينا التخلي عن فكرة عدم وجود ارتباط ذاتي إذا كانت $d < d_L$ ، وكذلك يتعين علينا قبولها إذا كانت

[15] تعد هذه إحدى حالات الارتباط الذاتي الموجب . (وهو نوع الحالات التي عادة ما تصادفنا في علم الاقتصاد التطبيقي في الإدارة) إذا أظهر حد الخطأ الخاص بفترة زمنية ما ميلاً لأن يكون موجباً (أو سالباً) ، وذلك تأثراً بسلب (أو أيجاب) حد الخطأ الخاص بالفترة الزمنية السابقة (وتعد هذه إحدى حالات الارتباط الذاتي السالب) ، وهو الأمر الذي سنتناوله بمزيد من الدراسة فيما يلي .

$d > d_u$. أما إذا كانت $d_L \le d \le d_u$ فإن الاختبار يصبح غير مكتمل . وتظهر قيم كل من d_L و d_u في الملحق في جدول 7 . (لاحظ أن القيم تعتمد على حجم العينة n وليس على k ، وهي عدد المتغيرات المستقلة في الانحدار .) أما إذا فرضنا أن النظرية البديلة تفترض وجود ارتباط ذاتي سالب (وهو ما يعني أن e_i تتناسب عكسياً مع e_{i-1}) ، فعندئذ يتعين علينا التخلي عن فكرة عدم وجود ارتباط ذاتي إذا كانت $d > 4 - d_L$ ، ويتعين علينا قبولها إذا كانت $d < 4 - d_u$. أما إذا كان $4 - d_u \le d \le 4 - d_L$ ، فإن الاختبار يكون غير مكتمل .[16]

وعلى هذا فإذا ما واجهتنا مشكلة الارتباط الذاتي ، فإنه يمكن أن نقوم بأخذ الفروق الأولى لكل من المتغيرات المستقلة والتابعة الموجودة في الانحدار . ففي حالة شركة Miller مثلاً ، يمكننا استخدام التغير في حجم المبيعات للعام الماضي (بدلا من مستوى المبيعات) باعتباره المتغير التابع . كما يمكننا استخدام التغير في تكاليف البيع بالنسبة للعام الماضي (بدلا من مستوى تكاليف البيع) والتغير في السعر بالنسبة للعام الماضي (بدلا من مستوي السعر) باعتبارها العوامل المستقلة في عملية الانحدار .[17]

مزيد من التحليل لحدود الخطأ (الفروق)

تعرفنا فيما سبق على كيفية استخدام $\hat{e}_i$ (وهي الفرق بين القيمة الحقيقة لـ Y_i والقيمة التي يتنبأ بها الانحدار البسيط) وذلك لاختيار وجود الارتباط الذاتي . ولما كانت $\hat{e}_i$ هي مقياس مدى عدم إمكانية تفسير Y_i من خلال الانحدار ، لذا فإننا كثيراً ما نشير إلى $\hat{e}_i$ بأنها الفروق أو البواقي من كل مشاهدة i^{th} . وسوف نعرض فيما يلي عددا آخر من الأساليب التي يمكن أن نقوم من خلالها باستخدام هذه الفروق (أو قيم $\hat{e}_i$) لقياس مدى تحقق الافتراضات التي ينطوي عليها تحليل الانحدار . وأول ما نقوم بعمله هو صياغة شكل ما تظهر فيه هذه الفروق في مواجهة قيم المتغيرات المستقلة (ونحن نفترض وجود متغير مستقل واحد على سبيل المثال) أي أننا نقوم بصيغة $\hat{e}_i$ في مواجهة المتغير المستقل X_i . وبناءً على ما هو موضح في الشكل (5.11) ، نلاحظ أن قيمة هذه الفروق تكون أكثر عرضة للتغير عندما تكون X_i كبيرة مما هو الحال عندما تكون صغيرة . أي أن التغير في $\hat{e}_i$ يأخذ في الزيادة كلما زادت قيم X_i . ولما كان تحليل الانحدار يفترض أن حجم التغير في حدود الخطأ هو أمر ثابت بغض النظر عن قيمة المتغير المستقل ، لذا فإن الرسم المبين في الشكل (5.11) يشير إلى عدم الالتزام بهذا الافتراض . وهناك حلاّن لعلاج هذه المشكلة : إما استخدام الانحدار المرجح أو تغيير شكل المتغير التابع ، حيث يمكننا استخدام لوغاريتم Y بدلاً من Y كمتغير تابع .[18]

وإذا كان رسم $\hat{e}_i$ مقابل X_i يشابه الشكل (5.12) ، فإن هذا مؤشر على أن العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع ليست خطية . وعندما تكون X منخفضة للغاية أو مرتفعة للغاية ، فإن الانحدار الخطي يُغالي من قيمة المتغير التابع وهو الأمر الذي يتضح من ميل الفروق لأن تكون سالبة . أما عندما تكون X متوسطة الحجم فإن الانحدار الخطي يميل إلى التهوين من شان قيمة المتغير التابع وهو الأمر الذي يتضح من ميل الفروق لأن تكون موجبة ويتضح من ذلك أن العلاقة التربيعية تتناسب مع البيانات بشكل افضل مما هو الأمر في حالة العلاقة الخطية ولذا فبدلا من الافتراض بصحة المعادلة (5.2) يتعين علينا أن نفترض أن :

$$Y_i = A + B_1 X_i - B_2 X_i^2 + e_i$$

وباستخدام تقنيات تحليل الانحدار المتعدد الوارد تفصيلياً فيما سبق فإنه يمكن تقدير قيم كل من A و B_1 و B_2 .

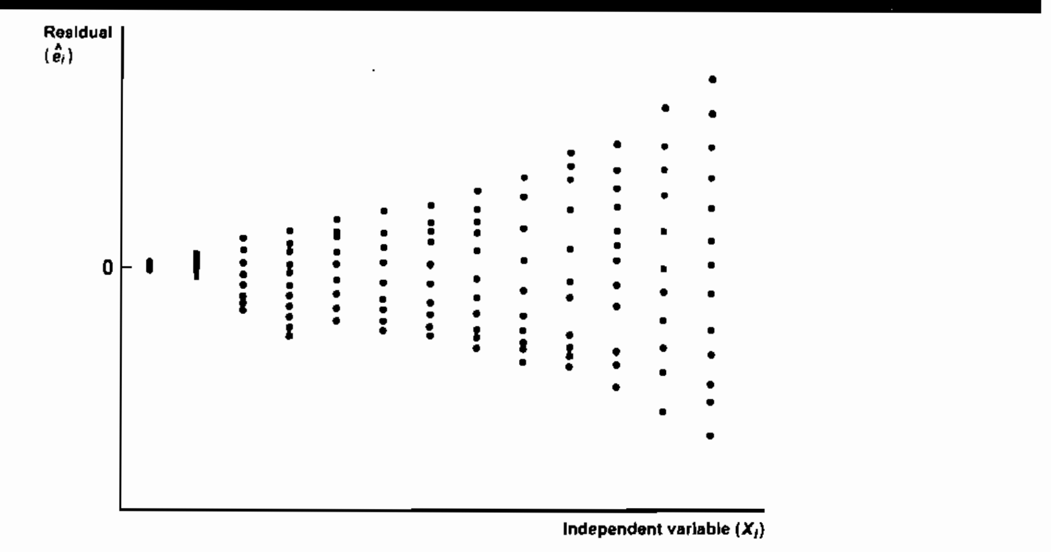
---

[16] للحصول على اختبار ذو طرفين لكل من الارتباط الذاتي الموجب والسالب ، ينبغي علينا التخلي عن الافتراض القائل بعدم وجود الارتباط الذاتي إذا كانت $d < d_L$ أو إذا كانت $d > 4 - d_L$ ، وقبول هذا الافتراض إذا كانت $d_u < d < 4 - d_u$. وفي غير ذلك من الحالات ، لا يكون الاختبار مكتملاً . وفي حالة الاختبار ذو طرفين ، نجد أن مستوى الأهمية يساوي ضعف مستوى الأهمية الوارد في الجدول 7 بالملحق .

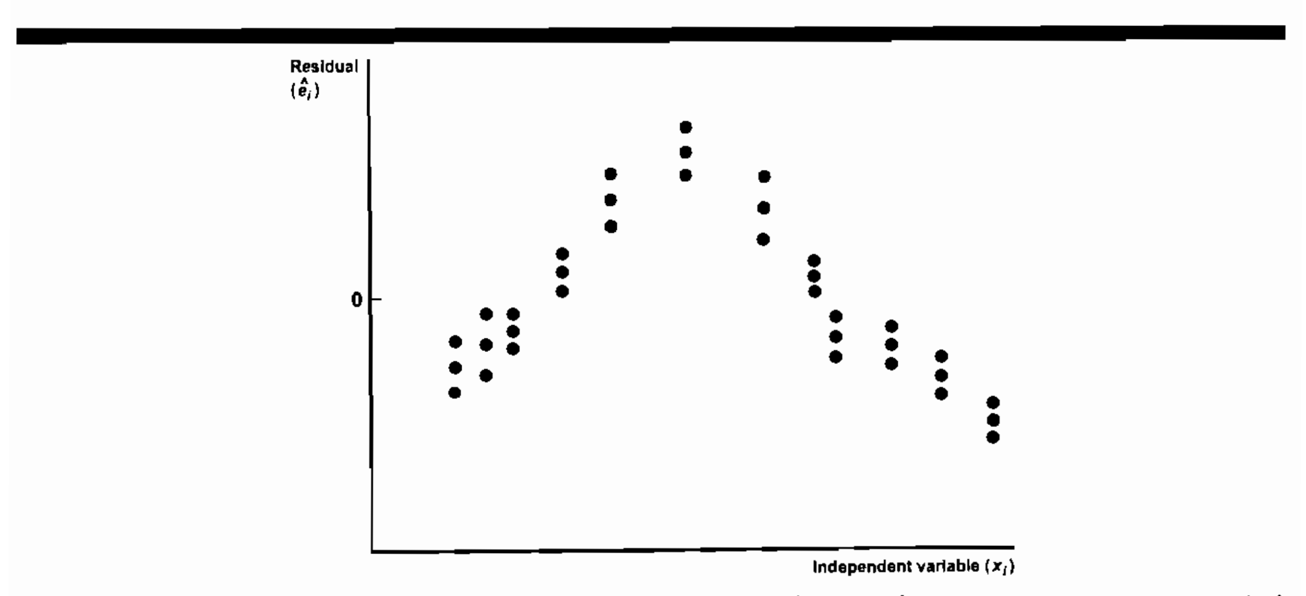
[17] على الرغم مما يتمتع به أسلوب استخدام الفروق الأولى إلا أن هذا الأسلوب لا يكون ملائما دائما . ولمزيد من الدراسة أنظر : Johnston, Econometric Methods, 3rd ed.

كما أنه من الضروري محاولة تجنب أخطاء التحديد والتي تنشأ عن عدم اشتمال الانحدار على واحد أو أكثر من المتغيرات التفسيرية الهامة . فإذا ما ظهرت أخطاء التحديد فقد تكون معاملات الانحدار المقدرة غير موضوعية ، مما ينشأ عنه عدم دقة تنبؤات معادلة الانحدار . كما قد تنشأ بعض المشكلات إذا كانت المتغيرات المستقلة في الانحدار تنطوي على أخطاء قياسية جسيمة ، حيث عادة ما تميل معاملات الانحدار لهذه المتغيرات إلى الاقتراب من الصفر .

[18] لمزيد من الدراسة راجع : Johnston, Econometric Methods, 3rd ed.



شكل (5.11) تشير الفروق في حدود الخطأ إلى أن التغيرات ليست ثابتة : ومن الواضح أن هذه الفروق تظهر بشكل أقل عندما تكون قيم X صغيرة عما هو الحال عند قيم X الكبيرة .



شكل (5.12) تشير الفروق إلى أن العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة هي علاقة غير خطية : حيث تكون هذه الفروق سالبة عندما تكون قيم X صغيرة أو كبيرة جداً ، وموجبة عندما تكون قيم X متوسطة .

قيام رجال الاقتصاد الفيدرالي بالتنبؤ بحجم إنتاج السيارات

لما كانت صناعة السيارات في الولايات المتحدة تستوعب أكثر من نصف الكمية المباعة من المطاط والرصاص ، وكذلك نسبة كبيرة من الصلب والألومونيوم وغيرها من المواد الأخرى لذا فإنه من الواضح أن عدداً كبيراً من الشركات والوكالات الحكومية وكذا شركات السيارات أنفسها تعنى عناية جمه بالتنبؤ بحجم إنتاج السيارات . وفي عام 1985 ، نشر بنك New York الفيدرالي مقالاً يعرض كيفية الاستعانة بتقنيات الانحدار الوارد تفصيلها في هذا الفصل لمثل هذه الأغراض التنبؤية . وطبقاً للسيد Ethan Harris – كاتب هذا المقال – فإن حجم الإنتاج من السيارات لكل ثلاثة أشهر يتوقف على هذه المتغيرات الخمسة التالية : 1- الدخل الحقيقي الممكن إنفاقه . 2- نسبة البيع بالتجزئة من مخزون السيارات . 3- متوسط سعر السيارة الجديدة (مقارنةً بالقائمة العامة للأسعار الاستهلاكية) . 4- مستوى أسعار السلع المعمرة بخلاف السيارات . 5- معدن الفائدة الأمثل (وهو معدل الفائدة الذي تتقاضاه البنوك من أفضل عملائها) .

في الجدول التالي تُظهر نتائج تحليل الانحدار البيانات الخاصة بالفترة بين الربع الأول من سنة 1973 إلى الربع الثالث من سنة 1985 . وأن قيم التوزيع الإحصائي لـ T لكل معامل كبيرة – أي أن القيمة الحقيقية لمعامل الانحدار تساوي صفر . وأن الاحتمال لا يتجاوز 0.01 .

المتغير	معامل الانحدار	توزيع T الإحصائي
الثابت	− 22,302	− 4.5
دخل الفرد الممكن إنفاقه	12.9	6.6
معدل الفائدة الأمثل	− 97.8	− 3.2
نسبة المبيعات للمخزون	− 19.9	− 6.1
سعر السيارة	230	5.0
الأسعار الأخرى	6.0	2.1

هذا ويبلغ معامل تحديد الجودة المتعدد (R^2) 0.862 ، كما يبلغ الخطأ المعياري المقدر 532 ، بينما يبلغ Durbin-Watson والذي نشير إليه بالرمز (d الإحصائي) 2.26 . وطبقاً للسيد Ethan Harris ، فقد تنبأت معادلة الانحدار بحجم إنتاج من السيارات مصحوبة بمتوسط خطأ يبلغ حوالي 6.9% .

(أ) هل تتوقع أن يكون معامل الانحدار من نسبة مبيعات السيارات إلى المخزون سالباً ؟ ولماذا ؟

(ب) هل يمكننا التأكد من أن القيمة الحقيقية لمعامل الانحدار لنسبة المبيعات من المخزون ليس صفر ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ج) هل هناك دليل على وجود ارتباط ذاتي موجب بين حدود الخطأ ؟

(د) هل يمكن استخدام خط الانحدار لتقدير منحنى الطلب على السيارات ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

الحل

(أ) نعم . إذا كان حجم المخزون كبيراً بالنسبة للمبيعات ، فإنه من المتوقع أن تقوم شركات السيارات بخفض إنتاجها كما هو الأمر في حالة وجود حجم أصفر من المخزون .

(ب) نعم . فطبقاً للمناقشة الواردة أعلاه ، فإن احتمال توزيع T الإحصائي الخاص بمعامل انحدار نسبة المبيعات من المخزون على نسبة 6.1 لا يتجاوز 0.01 ، وذلك إذا كان معامل الانحدار الحقيقي يساوي صفر . وعليه ، فإذا كان معامل الانحدار الحقيقي يساوي صفر ، فإنه من غير المحتمل أن يكون توزيع T الإحصائي مساوياً لقيمتها المرصودة أو أكبر .

(ج) لا . وبما أن قيمة n هي 50 تقريباً ، و $k = 5$ ، فإن الجدول 7 بالملحق يوضح أن $d_L = 1.26$ و $d_u = 1.69$ إذا كان المستوى المعنوي أو مستوى الأهمية يساوي 0.025 . علماً بأن القيمة المرصودة لإحصاء Durbin-Watson (2.26) يفوق d_u (1.69) ، وهو ما يعني أنه يتعين علينا قبول الرأي القائل بأنه لا يوجد ارتباط ذاتي موجب .

(د) لا . ولعل أحد أهم الدلائل على صحة ذلك هو أن معامل الانحدار لأسعار السيارات موجب ومن الواضح أنه لا يمكن استخدام معادلة الانحدار كتقدير لمنحنى الطلب على السيارات .

دالة الطلب على السجائر
(دراسة تطبيقية)

بعد أن قمنا بدراسة عدد من تقنيات الانحدار بشيء من الإسهاب نتجه الآن إلى دراسة واقعية شهدت استخدام هذه التقنيات في تقدير دالة الطلب على إحدى السلع . فما من شك في أن الولايات المتحدة تزخر بالعديد من الهيئات التي تعنى بدالة الطلب على السجائر . ومن أمثلة هذه الهيئات شركات التبغ الكبرى (كشركتي Phillip Morris و RJR Nabisco) بالإضافة إلى الوكالات الحكومية كمفوضية التجارة الفيدرالية وتقوم جميع هذه الهيئات باستخدام البيانات السنوية لما بين عامي 1947 و 1982 . في عام 1984 تم تقدير دالة الطلب على السجائر في الولايات المتحدة ، حيث وضعت دالة مرونة الطلب الثابتة (التي تم مناقشتها في الفصل الثالث) موضع الأهمية كشكل رياضي افضل من المعادلات الخطية . ومن ثم فإن لوغاريتم الكمية المطلوبة هو المتغير التابع ولوغاريتمات السعر والدخل وتكاليف الدعاية وأسعار البدائل الأخرى (مثل السيجار) هي بعض المتغيرات المستقلة .[19]

أي أن معادلة الانحدار الناشئة عن ذلك هي :[20]

$$\log Q = -2.55 - 0.29 \log P + 0.08 \log A - 0.09 \log I + 0.14 \log P_c - 0.10\, C - 0.06\, D \qquad (5.16)$$
$$(-2.07) \quad (4.48) \quad (-1.00) \quad (0.92) \quad (-5.19) \quad (-3.60)$$

حيث Q هي الاستهلاك السنوي للسجائر ، و P هي متوسط السعر ، و A هي إجمالي الدعاية للسجائر ، و I هي دخل الفرد ، و P_c هي متوسط سعر السيجار ، و C هي متغير ما يساوي الواحد الصحيح إذا كانت السنة التي يتم تناولها - بعد إمداد التقرير الطبي لجمعية مرضى السرطان الذي يربط بين تدخين السجائر و الإصابة بالمرض ويساوي صفر في غير ذلك من الظروف ، و D هي متغير يساوي الواحد الصحيح أيضاً إذا كانت السنة موضع البحث تقع خلال الفترة من عام (1968 إلى عام 1970) عندما أصدرت مفوضية الاتصالات الفيدرالية قراراً بضرورة إذاعة أحد الإعلانات المناهضة للتدخين مقابل إذاعة أربعة إعلانات للدعاية للسجائر وتساوي صفر في غير ذلك من الظروف .

هذا ويجب الإشارة إلى أن الرقم الوارد بين الأقواس أسفل كل معامل انحدار هو قيمة توزيع T الإحصائي الخاص به . وتبلغ قيمة R^2 معامل تحديد الجودة المتعدد لهذا الانحدار 0.91 وهو ما يدل على وجود درجة ملائمة عالية . ويبلغ Durbin-Watson الإحصائي 1.54 ، وهو ما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي . وطبقاً لمطبوعات الكمبيوتر فإنه يوجد احتمال لا يزيد عن 0.05 بأن يكون توزيع T الإحصائي لمعامل انحدار اللوغاريتم P كبيراً بنفس الدرجة التي ينتظر أن تكون عليها إذا كانت قيمته الفعلية تساوي صفر . ويمكن تطبيق هذا على توزيع T الإحصائي للوغاريتمات A و C و D . وعليه يمكننا التأكد أن هذه المتغيرات لأي من اللوغاريتمات P و A و C و D تؤثر تأثيراً فعلياً على حجم استهلاك السجائر . وأول ما يمكن ملاحظته عند تفسير دالة الطلب المقدرة على السجائر ، هو أن جميع معاملات الانحدار عبارة عن أنواع محسوبة من المرونة ، وللتحقق من ذلك علينا بالرجوع إلى المعادلة (3.25) في الفصل الثالث. والتي توضح أنه في حالة دالة مرونة الطلب الثابتة فإن معامل لوغاريتم P هو

---

[19] بالرجوع إلى المعادلة (3.25) نتذكر أنه إذا أخذنا لوغاريتم كل من المتغيرات المستقلة والتابعة ، كانت دالة الطلب خطية في حالة استخدام دالة مرونة الطلب الثابتة .

[20] في واقع الأمر ، قمنا بتبسيط المعادلة (5.16) بعدة أساليب متنوعة ، حيث تم حذف بعض المتغيرات التابعة وذلك للحصول على نتائج ممكن التعامل معها بشكل أمثل لأغراض تعليمية بحتة . كما نلاحظ أن اللوغاريتمات الواردة هي لوغاريتمات طبيعية [حيث أن x تساوي اللوغاريتم الطبيعي لـ y (المرموز لها بـ $\ln y$) إذا كانت $e^x = y$ ، حيث $e = 2.71828$.
وللحصول على النتائج الكاملة راجع : R. Porter, "The Impact of Government Policy on the U. S. Cigarette Industry," in P. Ippolito D. Scheffman, eds., *Empirical Approaches to Consumer Protection Economics* (Washington, D. C.: Federal Trade Commission, 1984).

مرونة الطلب السعرية (والمشار إليها في الفصل الثالث بالرمز b_1) ، كما أن معامل لوغاريتم I هو مرونة الطلب الدخلية (والمشار إليها في الفصل الثالث بالرمز b_2) . وبناءاً على المعادلة (5.16) ، فإن مرونة الطلب السعرية المقدرة للسجائر تساوي 0.29 ، كما أن مرونة الطلب الدخلية للسجائر تساوي 0.09 . وبنفس المقياس ، نجد أن مرونة الطلب المضادة بين السجائر والسيجار تساوي 0.14 ، كما أن مرونة الطلب الإعلانية للسجائر تساوي 0.08 .

وتحظى دالة الطلب المقدرة على السجائر بأهمية بالغة لدى القائمين على هذه الصناعة . فكما أكدنا في الفصل السابق يجب إن يهتم المديرون بشكل كبير بالمرونة السعرية ، والدخلية ، والإعلانية ، والمضادة للطلب على السلعة التي يقومون بإنتاجها . كما يهتم المسئولون الحكوميون بدالة الطلب على السجائر . وفي سنة 1994 تبنت إدارة الرئيس Clinton مشروع يطالب بزيادة معدل الضرائب الفيدرالية على السجائر ، بدعوة إمكانية الاستفادة من عائد هذه الزيادة للإنفاق على عمليات تطوير التأمين الصحي . وللوقوف على النتيجة التي قد تحققها هذه الزيادة الضريبية في الإيرادات كانت هناك حاجة ملحة لتقدير مرونة الطلب السعرية على السجائر . وبناءاً على عدد من التقديرات قريبة الصلة بما ورد في المعادلة (5.16) ، فقد وجد أن زيادة الضرائب على السجائر بمعدل 1 دولار لكل علبة سجائر سوف تؤدي إلى زيادة الإيرادات الدخلية بما قيمته 10 بليون دولار سنوياً .[21]

وكذلك فإن النتائج الموضحة في المعادلة (5.16) تمدنا بتقديرات على قدر من الأهمية لتأثر حجم استهلاك السجائر بظهور دلائل تشير إلى ارتباط التدخين بمرض السرطان . وبما أن معامل الانحدار لـ C هو معامل سالب ، لذا فقد كان من الطبيعي أن ينخفض استهلاك السجائر بشكل ملحوظ عند إعلان الجمعية الأمريكية للسرطان بوجود هذه الدلائل كما كان عليه الحال قبل صدور هذا الإعلان (وذلك مع افتراض ثبات باقي المتغيرات المستقلة الأخرى على حالها) . كما ينبغي ملاحظة الأهمية الكبيرة في كون معامل انحدار D سالباً . ومعنى ذلك أنه في حالة ثبات باقي المتغيرات المستقلة ، فإنه ينتظر هبوط حجم استهلاك السجائر بشكل ملحوظ خلال الفترة التي أصرت فيها مفوضية الاتصالات الفيدرالية على إذاعة الإعلانات المناهضة للتدخين بشكل أكبر مما هو الحال في غير ذلك من الأوقات . وتعد هذه النتيجة ذات نفع كبير للمديرين التنفيذيين العاملين في مجال صناعة السجائر ، حيث أنها توضح مدى ضعف مبيعاتهم في مواجهة الإعلانات المناهضة للتدخين .

وأخيراً ، وكما أكدنا مراراً وتكراراً في هذا الفصل ، فإن التنبؤ هو أحد الأسباب الرئيسية لاستخدام دوال الطلب المعلومة القيمة . لنفرض أنه قد توفرت لديك فكرة جيدة عن قيم العام القادم لـ P و A و I و P_c و C و D . وللتنبؤ بحجم استهلاك السجائر خلال العام القادم يتعين علينا وضع هذه القيم في معادلة الانحدار الموضحة من قبل .[22] وبالطبع فإن هذا لا يعني أن التنبؤ عملية سهلة ، أو أن هذا هو الأسلوب الوحيد للخروج بمثل هذه التنبؤات ، فعلى العكس من ذلك فإن التنبؤ عملية صعبة ودقيقة للغاية وهناك العديد من تقنيات التنبؤ شائعة الاستخدام ، وسوف نقوم بمناقشة بعض منها في الفصل التالي .

---

[21] *Business Week*, April 11, 1994.

[22] كما أشرنا في الملاحظة 20 ، تم اختصار المعادلة (5.16) لأغراض تعليمية بحتة . وللحصول على تنبؤات دقيقة ، ينبغي استخدام المعادلة الكاملة من النوع المشار إليه في نفس الملاحظة .

موجز بما ورد في الفصل الخامس

1- قد تنشأ إحدى مشكلات التحديد (أو التمييز) إذا ما تم وضع السعر في فترات مختلفة في مقابل الكمية المطلوبة بحيث تستخدم العلاقة الناتجة عن ذلك لتقدير منحنى الطلب . ولما كانت المتغيرات اللاسعرية لا تبقى ثابتة ، لذا فمن الممكن أن يحدث انحراف لمنحنى الطلب مع مرور الزمن . وعلى الرغم من ذلك ، يمكن الاستعانة بأساليب الاقتصاد القياسي المتطورة لتقدير دالة الطلب ، كما تساهم التجارب التسويقية والمقابلات مع المستهلكين في هذا الصدد ، ومن أمثلة ذلك قيام الشركات بتغيير أسعارها أحياناً من مدينة إلى أخرى ، أو من إقليم إلى أخر للوقوف على أثر ذلك على حجم الكمية المطلوبة . ومن الأمثلة الفعلية لذلك هذا النوع من التقييم للبدائل الأربعة التي أجراها مديرو L'eggs .

2- يلعب تحليل الانحدار دوراً هاماً في تقدير دوال الطلب وغيرها من العلاقات الاقتصادية . ويوضح خط الانحدار متوسط العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل . وتعد طريقة المربعات الصغرى هي التقنية المعيارية المستخدمة لإيجاد ملائمة بين خط الانحدار ومجموعة البيانات المتوفرة . فإذا كان خط الانحدار هو $\hat{Y} = A + bX$ ، وإذا كان من الممكن حساب A و B بطريقة المربعات الصغرى لذا فإنه :

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}$$

$$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

هذا وعادة ما يشار إلى قيمة B بمعامل الانحدار المقدر b .

3- بينما يقتصر الانحدار البسيط على متغير مستقل واحد ، يتسع الانحدار المتعدد بحيث يشمل أكثر من متغير مستقل واحد . ومن بين الأمور التي يتميز بها الانحدار المتعدد عن الانحدار البسيط تلك الميزة التي يقدمها لنا بحيث نصبح قادرين على التنبؤ بالمتغير التابع بشكل أكثر دقة إذا كان هناك أكثر من متغير مستقل واحد . وكذلك فإذا كان المتغير التابع يتأثر بأكثر من متغير مستقل واحد ، فمن الممكن أن يؤدي الانحدار البسيط للمتغير التابع على متغير مستقل واحد إلى الوصول إلى تقدير غير دقيق .

4- للحصول على تحليل انحدار متعدد نبدأ بتحديد المتغيرات المستقلة ، ثم نقوم باختيار الشكل الرياضي المناسب للمعادلة التي ستقوم بربط متوسط قيمة المتغير التابع من ناحية بالمتغيرات المستقلة من ناحية أخرى . فإذا كانت Y هي المتغير التابع وتم تحديد X و P على أنها المتغيرات المستقلة فمن الممكن القول بأن :

$$Y_i = A + B_1 X_i + B_2 P_i + e_i$$

حيث e_i هي حد الخطأ . ولتقدير كل من B_1 و B_2 (والمعروفة بمعامل الانحدار الحقيقي X و P) ، وكذا لتقدير A (القاطع لمعادلة الانحدار الحقيقي) ، نقوم باستخدام القيم التي تحد من تربيع مجموع الانحرافات لـ Y_i من $\hat{Y_i}$ وهي قيمة المتغير التابع التي تنبأت بها معادلة الانحدار المقدرة .

5- عند القيام بإجراء إحدى عمليات الانحدار البسيط ، نقوم باستخدام معامل تحديد الجودة لقياس مدى ملائمة خط الانحدار للبيانات . ويلعب معامل تحديد الجودة المتعدد R^2 نفس الدور في عمليات الانحدار البسيط . وكلما اقتربت R^2 من الصفر كلما قلة الملائمة ، وكلما اقتربت R^2 من 1 كلما زادت الملائمة .

6- يمكن استخدام توزيع F الإحصائي لاختبار احتمال تأثر المتغير التابع بأي من المتغيرات المستقلة . كما يمكن أن يساعد حد الخطأ المعياري في التقدير للإشارة إلى مدى قدرة أحد نماذج الانحدار على التنبؤ بالمتغير التابع . وكذلك يمكن استخدام توزيع T الإحصائي لمعامل الانحدار الخاص بكل من المتغيرات المستقلة للوقوف على إمكانية تأثر المتغير التابع بهذا المتغير المستقل . وتوضح مطبوعات الكمبيوتر الإحصائية وجود احتمال أن يكون توزيع T الإحصائي بنفس الحجم المرصود له بشرط إلا يكون المتغير التابع غير متأثر بالمتغير المستقل .

7- من المشكلات التي قد تنشأ عن عمليات الانحدار المتعدد تلك المشكلة المعروفة بتعدد العلاقات الخطية. وهي الحالة التي يرتبط فيها متغيران مستقلان أو أكثر ارتباطاً وثيقاً ببعضهما. وفي حالة حدوث هذه المشكلة قد يكون من المستحيل إيجاد تقدير دقيق لأثر أحد المتغيرات المستقلة على المتغير التابع. ومن المشكلات أيضاً التي كثيراً ما تحدث في عمليات الانحدار وجود ارتباط ذاتي شديد بين حدود الخطأ ويمكننا الاستعانة باختبار

Durbin-Watson للتثبت من وجود هذه المشكلة . كما قد تساعد الرسوم البيانية للفروق على اكتشاف الحالات التي تشهد عدم الثبات في حدود الخطأ أو التي تنطوي على علاقات غير خطية .

8- على الرغم من جميع الصعوبات والمشاكل الواردة أعلاه ، لا يزال ، تحليل الانحدار ذا فائدة كبيرة في تقدير دوال الطلب . وللإيضاح ، فقد ورد تفصيل لعملية القيام بتقدير دالة الطلب على السجائر في نهاية هذا الفصل .

تمارين

(1) قام قسم التسويق بشركة Klein بالاستعانة بتحليل الانحدار بغية تقدير دالة الطلب على منتج الشركة . وقد جاءت النتائج على النحو التالي :

$Q = -104 - 2.1\,P + 3.2\,I + 1.5\,A + 1.6\,Z$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلعة التي تنتجها الشركة (بالطن) ، و P هي سعر السلعة (بالدولار) للطن ، و I هي دخل الفرد (بالدولار) ، و A هي تكلفة الدعاية التي تتحملها الشركة (بآلاف الدولارات) ، و Z هي سعر إحدى السلع المنافسة (بالدولار) . هذا ويقوم هذا الانحدار على 200 ملاحظة متنوعة .

(أ) طبقاً لمطبوعات الكمبيوتر ، يوجد احتمال قدره 0.005 أن يحتفظ توزيع T الإحصائي لمعامل الانحدار بنفس حجمه . إذا لم يكن لـ A تأثير فعلي على Q . فسر هذه النتيجة .

(ب) ما هو منحنى الطلب لمؤسسة Klein إذا كانت $I = 5{,}000$ ، و $A = 20$ ، و $Z = 1{,}000$ ؟

(ج) قم بتقدير الكمية المطلوبة من السلع التي تنتجها مؤسسة Klein إذا كانت $P = 500$ [مع ثبات الشروط الواردة في الفقرة (ب) من السؤال .]

(د) ما مدى الملائمة بين معادلة الانحدار والبيانات المتوفرة ؟

(2) لما كانت التكاليف التي تنفقها شركة Hawkins (بخلاف الدعاية) هي تكاليف ثابتة ، لذا فإن الشركة ترغب في معظمة إجمالي إيراداتها (بعد استبعاد تكاليف الدعاية) . وطبقاً لتحليل الانحدار القائم على 124 ملاحظة متنوعة ، وهو التحليل الذي أجراه أحد الاستشاريين التابعيين للشركة ، فإن :

$Q = -23 - 4.1\,P + 4.2\,I + 3.1\,A$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلعة التي تنتجها الشركة (بالدستة) ، و P هي سعر السلعة (بالدولار للدستة) ، و I هي دخل الفرد(بالدولار) و A هي تكاليف الدعاية (بالدولار) .

(أ) إذا كان سعر السلعة هو 10 دولار للدستة ، فهل يتعين على الشركة زيادة تكاليف الدعاية ؟

(ب) إذا بقيت ميزانية الدعاية عند 10,000 دولار علماً بأن دخل الفرد يساوي 8,000 آلاف دولار ، فما هو منحنى الإيرادات الحدية للشركة ؟

(ج) إذا بقيت ميزانية الدعاية عند 10,000 دولار علماً بأن دخل الفرد يساوي 8,000 آلاف دولار ، فما هو السعر الذي ينبغي على الشركة أن تتقاضاه ؟

(3) جاءت مبيعات وأرباح 7 من الشركات المنتجة للحديد والصلب في عام 1980 على النحو التالي :

الشركة	المبيعات (بلايين الدولارات)	الأرباح (بلايين الدولارات)
Armco	5.7	0.27
Bethlehem	6.7	0.12
Bundy	0.2	0.00
Carpenter	0.6	0.04
Republic	3.8	0.05
U. S. Steel (now USX)	12.5	0.46
Western	0.5	0.00

(أ) قم بحساب خط الانحدار البسيط بحيث تكون الأرباح هي المتغير التابع والمبيعات هي المتغير المستقل ؟

(ب) قم بتقدير متوسط الأرباح لعام 1980 لأحد الشركات المنتجة للحديد والصلب علماً بأن حجم المبيعات لهذه الشركة في تلك الفترة بلغ 2 بليون دولار ؟

(ج) هل يمكن الاستعانة بخط الانحدار للتنبؤ بأرباح إحدى هذه الشركات لعام 1998 ؟ فسر .

(4) يقوم كبير مهندسي شركة Cherry Manufacturing باختبار عينة عشوائية من عشر مواضع لحام للصلب ، وفي كل مرة يتم فيها اختبار اللحام من حيث درجة مقاومة القص ومحيط منطقة اللحام . هذا وقد جاءت النتائج على النحو التالي :

قوة القطع (بالأرطال)	قطر اللحام (بالاف البوصات)
680	190
800	200
780	209
885	215
975	215
1,025	215
1,100	230
1,030	250
1,175	265
1,300	250

(أ) هل تبدو العلاقة بين هذين المتغيرين طردية أم عكسية ؟ وهل هذا يتمشى مع المنطق ؟ نعم أم لا ولماذا ؟ هل يبدو أن العلاقة خطية أم لا ؟

(ب) قم بحساب معادلة الانحدار لمقاومة القص على محيط اللحام .

(ج) قم برسم خط الانحدار مع استخدامه للتنبؤ بدرجة مقاومة قص اللحام بحيث يبلغ محيطه خمس بوصة ، وبحيث يبلغ قطره ربع بوصة .

(5) يقوم مدير التسويق بشركة Kramer بتحليل انحدار بحيث تكون فيه الكمية المطلوبة من السلعة التي تنتجها الشركة (والمشار إليها بـ C1) هي المتغير التابع ، وبحيث يكون سعر السلعة (المشار إليها برمز C2) والدخل الفعلي للمستهلك (المشار إليه بـ C3) هما المتغيران المستقلان . هذا ويظهر الكمبيوتر مطبوعة Minitab التالية .

```
MTB > regress c1 on 2 predictors in c2 and c3
The regression equation is
C1 = 40.8 - 1.02 C2 + 0.00667 C3

Predictor        Coef       Stdev     t-ratio       p
Constant       40.833       1.112       36.74   0.000
C2           -1.02500     0.06807      -15.06   0.000
C3           0.006667    0.005558        1.20   0.244

s = 1.361         R-sq = 91.6%          R-sq (adj) = 90.8%
Analysis of Variance

SOURCE        DF        SS        MS         F       p
Regression     2    422.92    211.46    114.11   0.000
Error         21     38.92      1.85
Total         23    461.83

SOURCE        DF    SEQ SS
C2             1    420.25
C3             1      2.67
```

(أ) ما هو قيمة القاطع لهذا الانحدار ؟

(ب) ما هو معامل الانحدار المقدر لسعر السلعة ؟

(ج) ما هو معامل الانحدار المقدر للدخل الممكن إنفاقه ؟

(د) ما هو معامل تحديد الجودة المتعدد R^2 ؟

(هـ) ما هو الخطأ المعياري المقدر ؟

(و) ما هو حجم الاحتمال بأن تكون القيمة المرصودة لتوزيع F الإحصائي قد نشأت بمحض الصدفة ، علماً بأن المتغير التابع لم يتأثر مطلقاً بأي من المتغيرات المستقلة ؟

(ز) ما هو حجم الاحتمال بأن يكون توزيع T الإحصائي بنفس المقدار المرصود له ، إذا كانت القيمة الحقيقية لمعامل الانحدار للسعر هي صفر ؟

(ح) ما هو حجم الاحتمال بأن يكون توزيع T الإحصائي بنفس المقدار المرصود له ، إذا كانت القيمة الحقيقية لمعامل الانحدار لدخل الفرد هي صفر ؟

(ط) اشرح باختصار ما يعنيه هذا الانحدار .

(6) يتعين على المديرين التنفيذيين العاملين في مجال السكك الحديدية معرفة أمر هام ، ألا وهو وجود علاقة بين التكاليف التي تتحملها إحدى ساحات الشحن من ناحية ، وإنتاج هذه الساحة من ناحية أخرى . ولعل مهمتي التحويل والتسليم هما الخدمتان الرئيسيتان اللتان تقدمهما الساحة . ويبدو من المعقول استخدام عدد القطع المحولة وعدد العربات التي سيتم تسليمها في فترة محددة كمقياس للإنتاج . (القطعة هي مجموعة من العربات تسير معاً كوحدة واحدة في نفس التصنيف ، وعادة ما يتم استخدامها كوحدة لتحويل الإنتاج) . وتفترض إحدى الدراسات الخاصة بأحد أكبر الخطوط الحديدية في الولايات المتحدة أن :[23]

$$C_i = A + B_1 S_i + B_2 D_i + e_i$$

حيث C_i هي تكاليف ساحة الشحن في i^{th} يوم ، و S_i هي عدد القطع المحولة للساحة في ith يوم ، و D_i هي عدد العربات التي يتم تسليمها للساحة في i^{th} يوم ، و e_i هي حد الخطأ . وقد تم الحصول على البيانات الخاصة بـ C_i و S_i و D_i بواقع 61 يوم . وبناءً على الخطوات الوارد تفصيلها في هذا الفصل فقد تم استخدام هذه البيانات للحصول على تقديرات كل من A و B_1 و B_2 ، وقد جاءت معادلة الانحدار على النحو التالي :

$$\hat{C}_i = 4{,}914 + 0.42S_i + 2.44D_i$$

حيث $\hat{C}_i$ هي التكلفة التي تنبأت بها معادلة الانحدار لليوم i^{th} (بالدولار) .

(أ) إذا طلب منك تقييم هذه الدراسة فما هي الخطوات التي قد تتبعها لمعرفة ما إذا كانت الافتراضات الجوهرية التي ينطوي عليها تحليل الانحدار قد تحققت ؟

(ب) إذا ثبت لك ذلك ، فما هي الفائدة التي يمكن أن تعود على خطوط السكك الحديدية من معادلة الانحدار الواردة أعلاه ؟ كن محدداً في أجابتك .

(ج) قبيل القيام باستخدام معادلة الانحدار الواردة أعلاه ، ما هي الطرق الإحصائية الإضافية التي قد ترغب في استخدامها ؟ ولماذا ؟

(د) إذا بلغ Durbin-Watson الإحصائي 2.11 ، فهل هناك دليل على وجود ارتباط ذاتي .

(7) استعانت شركة Kingston بأحد الاستشاريين لتقدير دالة الطلب على السلع التي تنتجها ، وباستخدام تحليل الانحدار قدَّر الاستشاري دالة الطلب على النحو التالي :

$$\log Q = 2.01 - 0.14 \log P + 0.258 \log Z$$

حيث Q هي الكمية المطلوبة من السلع بالطن و P هي سعر السلعة (بالدولار للطن) و Z هي سعر إحدى السلع المنافسة (بالدولار للطن).

(أ) قم بحساب مرونة الطلب السعرية للسلع التي تنتجها الشركة ؟

(ب) قم بحساب مرونة الطلب المضادة بين السلع التي تنتجها شركة Kingston والسلع المنافسة ؟

(ج) طبقاً لتقرير الاستشاري فإن $\overline{R}^2 = 0.98$. كما أن الخطأ المعياري المقدر يساوي 0.001 . فإذا كان عدد الملاحظات هو 94 فما هو مدى ملائمة تحليل الانحدار هذا ؟

---

[23] لمزيد من الدراسة أنظر : E. Mansfield and H. Wein, "A Managerial Application of a Cost Function by a Railroad," a case in the study guide accompanying this textbook.

(8) ترغب السيدة Mary Palmquist من بورصة Wall Street ، معرفة العلاقة بين الناتج القومي الإجمالي للولايات المتحدة وأرباح شركة General Motors (بعد استبعاد الضرائب) . وقد حصلت على البيانات التالية الخاصة بكل متغير ، وهي على النحو الموضح في الجدول التالي :

أرباح مؤسسة General Motors (ببلايين الدولارات)	الناتج القومي الإجمالي (ببلايين الدولارات)	السنة
355	688	1965
339	753	1966
361	796	1967
357	868	1968
278	936	1969
363	982	1970
510	1,063	1971
573	1,171	1972
661	1,306	1973
705	1,407	1974
688	1,529	1975
931	1,706	1976

(أ) ما هي قيمة القاطع وميل خط الانحدار الحقيقي عندما تكون أرباح شركة General Motors هي المغير التابع (والناتج القومي الإجمالي هو المتغير المستقل) ؟

(ب) ما هو متوسط تأثير زيادة الناتج القومي الإجمالي بمقدار دولار على أرباح الشركة ؟

(ج) إذا شعرت السيدة Mary أن الناتج القومي الإجمالي للعام القادم سيكون 2 ترليون دولار ، فما هو توقعها لأرباح شركة General Motors بناءاً على قواعد تحليل الانحدار ؟

(د) ما هو معامل تحديد الجودة بين الناتج القومي الإجمالي وأرباح الشركة ؟

(هـ) هل تثبت النتائج التي تم التوصل إليها في الأجزاء السابق من هذه المسألة أن التغيرات في الناتج القومي الإجمالي تؤدي إلى تغيرات في أرباح الشركة ؟ وهل يمكن أن نتأكد من أن أرباح الشركة هي دالة خطية لإجمالي الإنتاج الكلي ؟ ما هي الأشكال الأخرى من الدوال التي قد تحقق نفس النتيجة أو نتيجة أفضل ؟

(و) إذا كنت تعمل محللاً مالياً فهل تشعر بأن خط الانحدار هو نموذج كاف للتنبؤ بأرباح شركة General Motors ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(9) خلال الستينيات قامت شركة Boston and Maine للسكك الحديدية بإجراء إحدى التجارب حيث خفضت رسومها بنسبة 28% تقريباً لمدة عام كامل وذلك بغرض تقدير مرونة الطلب السعرية . ولكن هذا التخفيض في الرسوم لم يؤدي إلى حدوث أي تغيرات جوهرية في إيرادات السكك الحديدية ؟

(أ) ما هي المشاكل التي تنشأ عند تنفيذ هذا النوع من التجارب ؟

(ب) بمعرفة القيمة الاسمية ، ما هي مرونة الطلب السعرية التي يمكن تقديرها لأول وهلة ؟

(10) في عالم صناعة المنسوجات ينبغي أن تبقى الخيوط متماسكة خلال فترة النسج . وعلى الرغم من وجود أحد المقاييس المباشرة لميل الخيوط إلى الإنفكاك إلا أنه مقياس شاق ومكلف في تنفيذه . كما توجد مقاييس غير مباشرة تقوم على الاختبارات المعملية . وقد ترغب شركة Brockway للمنسوجات في التعرف على مدى الارتباط القائم على المقاييس المباشرة وغير المباشرة . فإذا كان الارتباط كبيراً ، فإن الشركة تؤمن بقدرتها على استخدام المقياس غير المباشر بدلاً من المقياس المباشر . وقد تم أجراء تجربة لقياس مدى الميل إلى الإنفكاك وذلك على عينة مكونة من 18 كمية من مختلف اللفائف حيث تم الاستعانة بالمقاييس المباشرة وغير المباشرة على السواء . وقد جاءت النتائج على النحو التالي :

مسلسل الكميات	المقياس	
	مباشر	غير مباشر
1	31	6.2
2	31	6.2
3	21	10.1
4	21	8.4
5	57	2.9
6	80	2.9
7	35	7.4
8	10	7.3
9	0	11.1
10	0	10.7
11	35	4.1
12	63	3.5
13	10	5.0
14	51	4.5
15	24	9.5
16	15	8.5
17	80	2.6
18	90	2.9

(أ) ما هو معامل تحديد الجودة بين المقياسين ؟

(ب) ما هو خط الانحدار الذي قد تقوم باستخدامه للتنبؤ بقيمة المقياس المباشر بناءاً على معرفتك بقيمة المقياس غير المباشر ؟

(ج) اكتب تقرير مختصر عن النتائج التي توصلت إليها توضح فيه العوامل التي يجب مراعاتها عند اتخاذ القرار بشأن ما إذا كان من الضروري استبدال المقياس المباشر وغير المباشر ؟

(11) نظراً لحدوث تغير في أذواق المستهلك ، لذا فقد شهد منحنى طلب السوق على النبيذ الأحمر الممتاز انحرافاً مضطرداً جهة اليمين وذلك بالنسبة للأسواق الأمريكية . فإذا ما بقي منحنى العرض ثابتاً (ومتجهاً اتجاهاً علوياً جهة اليمين) ، كانت النتيجة حدوث زيادة بمرور الوقت في كل من سعر هذا النوع من النبيذ والكمية المباعة منه .

(أ) إذا كان لنا أن نرسم السعر مقابل الكمية المباعة ، فهل ستقترب العلاقة الناتجة من منحنى الطلب في السوق ؟

(ب) إذا لم تكن كذلك فإلى أي شيء سوف تقترب هذه العلاقة ؟

(12) تستخدم شركة Brennan تحليل الانحدار للحصول على التقديرات التالية لدالة الطلب على منتجاها :

$$\log Q = 2 - 1.2 \log P + 1.5 \log I$$

حيث Q هي الكمية المطلوبة ، و P هي السعر ، و I هي دخل المستهلك الممكن إنفاقه .

(أ) يفكر رئيس الشركة في تخفيض السعر بنسبة 5% وهو يزعم أن النتائج التي تم الحصول عليها في المعادلة تشير إلى أن التخفيض سيؤدي إلى حدوث زيادة قدرها 6% في عدد الوحدات المباعة . فهل توافقه في هذا الرأي ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ب) أشار مسئول الخزانة بالشركة إلى أنه طبقاً لمطبوعات الكمبيوتر فإن احتمال أن يكون توزيع T الإحصائي للوغاريتم P بنفس قيمته مع معرفة أن لوغاريتم P ليس له تأثير فعلي على اللوغاريتم Q حوالي 0.5 . فهو يزعم أنه لا يمكن الاعتماد على مرونة السعر . فهل تشاركه في هذا الرأي ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ج) كيف يمكن للشركة أن تحصل على تقدير أكثر دقة لمرونة الطلب السعرية ؟

ملحق

معامل الارتباط ومفهوم التغيير المفسر

سنقوم في هذا الملحق بطرح تفسير أكمل لمعامل الارتباط وكيفية إيضاحه . وبادئ ذي بدء يتعين علينا أن نقوم بمناقشة مفهوم التغيير ، والذي يشـير إلى مربع مجموعة من الانحرافات . فنحن نجد على سبيل المثال أن إجمالي التغيير في المتغير التابع :

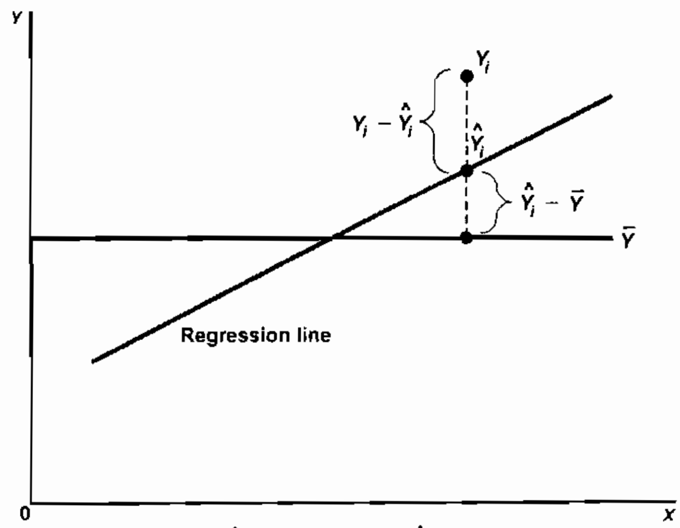
$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2 \qquad (5.17)$$

أي أن إجمالي التغيير يساوي مجموع مربع الانحرافات لمتوسط Y .

وإذا أردنا قياس مدى ملائمة خط الانحدار للبيانات المتوفرة ، فلابد وأن نقوم بتقسيم إجمالي التغيير في العنصر أو المتغير التابع إلى قسـمين : التغيير الممكن تفسيره بواسطة خط الانحدار ، والتغيير الذي لا يمكن تفسيره بواسطته . وعند قيامنا بهذا الإجراء لابد وأن نلاحظ ما يلي : أنه في حالة المشاهدة i^{th} ، يكون

$$(Y_i-\overline{Y})=(Y_i-\hat{Y}_i)+(\hat{Y}_i-\overline{Y}) \qquad (5.18)$$

حيث $\hat{Y}_i$ هي قيمة Y_i الممكن التنبؤ بها بناءً على خط الانحدار . وبعبارة أخرى ، وكما هو موضح في الشكل (5.13) ، فإن الفرق بين Y_i ومتوسط قيمة Y هو فرق يمكن تجزئته إلى قسمين : الفرق بين Y_i والنقطة الواقعة على خط الانحدار أسفل (أو أعلى) Y_i مباشرةً . والفرق بين النقطة الواقعة على خط الانحدار أسفل (أو أعلى) Y_i مباشرةً و $\overline{Y}_i$.



شكل (5.13) تجزئة $(\overline{Y}_i - Y)$ إلى قسمين : $(Y_i-\hat{Y}_i)$ و $(\hat{Y}_i-\overline{Y}_i)$ وتتم هذه التجزئة لقياس مدى ملائمة الانحـدار للبيانات المتوفرة .

هذا ويمكن إثبات أن [24] :

---

[24] للحصول علي هذه النتيجة ، نقوم بتربيع طرفي المعادلة (5.18) ونجمع النتيجة على كافة قيم i ، فنجد أن :

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2=\sum_{i=1}^{n}[(Y_i-\hat{Y}_i)+(\hat{Y}_i-\overline{Y})]^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)^2+\sum_{i=1}^{n}(\hat{Y}_i-\overline{Y})^2+2\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)(\hat{Y}_i-\overline{Y})$$

الحد الأخير من الطرف الأيمن من المعادلة يساوي صفر ، وهو ما يثبت صحة المعادلة الواردة بعد المعادلة (5.18) .

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2=\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)^2+\sum_{i=1}^{n}(\hat{Y}_i-\overline{Y})^2$$

ويوضح الحد الذي يظهر في الجانب الأيسر من المعادلة إجمالي التغيير في المتغير التابع . أما الحد الأول في الجانب الأيمن من المعادلة ، فانه يقيس التغيير في المتغير التابع الذي لا يفسره الانحدار . ويعد هذا شرحاً معقولاً لذلك الحد ، حيث أنه يعبر عن إجمالي مربع الانحرافات للمشاهدات الفعلية المأخوذة من خط الانحدار . ومن الواضح أنه كلما ارتفعت قيمة هذا الحد ، كلما قلت ملائمة معادلة الانحدار للبيانات المتوفرة . أما الحد الثاني في الجانب الأيمن من المعادلة ، فانه يقيس التغيير في المتغير التابع الممكن تفسيره بواسطة الانحدار . ويعد هذا شرحاً معقولاً لذلك الحد ، حيث أنه يوضح مقدار التغيير الممكن توقعه في المتغير التابع بناءً على الانحدار وحده .

ولقياس دقة ملائمة خط الانحدار البسيط ، يمكننا استخدام معامل الارتباط ، الذي يساوي :

$$1-\frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2} \qquad (5.19)$$

أي أن معامل الارتباط يساوي :

$$1-\frac{\text{التغيير غير الممكن تفسيره بواسطة الانحدار}}{\text{إجمالي التغيير}}$$

$$=\frac{\text{التغيير الممكن تفسيره بواسطة الانحدار}}{\text{إجمالي التغيير}} \qquad (5.20)$$

ومن الواضح أن معامل التغيير يعد قياساً معقولاً لمدى ملائمة خط الانحدار ، حيث أنه يساوي نسبة إجمالي التغيير في المتغير التابع الممكن تفسيره بواسطة خط الانحدار . وكلما اقترب معامل الارتباط من 1 كلما زادت الملائمة ، وكلما اقترب معامل الارتباط من صفر كلما قلت الملائمة .

وعند قيامنا بحساب أحد نماذج الانحدار المتعدد ، فإننا نقوم باستخدام معامل الارتباط المتعدد لقياس دقة ملائمة الانحدار . ويمكن تعريف معامل الارتباط المتعدد بأنه :

$$R^2=1-\frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\overline{Y})^2} \qquad (4.21)$$

حيث $\hat{Y}_i$ هي قيمة المتغير التابع التي يمكن توقعها من معادلة الانحدار . وعليه – كما هو الحال في نموذج معامل الارتباط البسيط الموضح – فإن :

$$R^2=\frac{\text{التغيير الممكن تفسيره بواسطة الانحدار}}{\text{إجمالي التغيير}} \qquad (5.22)$$

وهو ما يعني أن R^2 تقيس نسبة إجمالي التغيير في المتغير التابع الممكن تفسيره بواسطة معادلة الانحدار .

الفصل السادس

التنبؤ الاقتصادي في إدارة الأعمال

في التاسع عشر من سبتمبر عام 1994 توقع السيد Roberto Goizueta – مدير شركة Coca-Cola – بأن المبيعات السنوية تحقق للشركة على مستوي العالم زيادة قدرها 9% . وقد انعكس ذلك على ارتفاع الأسهم المالية لشركة Coca-Cola في بورصة New York بمقدار 1.25 دولار . وقد يكون ذلك دليلاً دامغاً على ما لمثل هذه التنبؤات من أهميه كبري . حيث تنطوي كافه المشكلات المتعلقة بالاقتصاد التطبيقي في الإدارة على الكثير من التنبؤات . فأياً كان عملك ، وسواء كنت مندوبا للمبيعات أو مهندسا أو محاسبا أو حتى رئيساً لأحد مجالس الإدارة فإنه يتحتم عليك أن تكون لك علاقة دائمة بعملية التنبؤ . ونقوم في هذا الفصل بدراسة التقنيات والأساليب التي يستخدمها العديد من المتنبئين الاقتصاديين في إدارة المشروعات التجارية . وبادئ ذي بدء يتعين علينا أن ندرك انه على الرغم من افتقار تلك التقنيات إلى الدقة إلا أنها اجدر بالثقة من أساليب الحدس أو التخمين التي لا ترتكز على أسس علمية . وسوف نري كيف يلعب تحليل الانحدار الذي قمنا بدراسته في الفصل السابق دورا رئيسيا في العديد من هذه التقنيات بما في ذلك من نماذج الاقتصاد القياسي الذي تزايدت أهميته باطراد في العقود الأخيرة .

تقنيات المسح التسويقي

لعل أبسط أساليب التنبؤ هي القيام بعملية مسح شاملة سواء في حالة الشركات أو الأفراد بغية التعرف على ما يتوقعون حدوثه . ولنأخذ مثال المسح الذي أجراه المعهد الخاص بمراكز خدمة الحديد والصلب وهو الاتحاد التجاري الذي يتألف من مراكز خدمة الحديد والصلب . ويقوم هذا المعهد شهرياً باختيار عينة من الشبكات الأعضاء لسؤالها على الاتجاه العام الذي ينتظر أن تسير عليه السياسة الاقتصادية العامة خلال الشهور الثلاثة اللاحقة. والجدير بالذكر أن تلك الشركات تمثل ما يقرب من 30% من إجمالي منتجات الحديد والصلب المصنعة . وقد وقع الاختيار على هذه العينة من الشركات لإلقاء الضوء على جميع أحجام الشركات وأماكن تواجدها في مختلف أنحاء البلاد وما سوف تطرحه من منتجات . فإذا زادت نسبة الشركات التي تتوقع حدوث انخفاض في الاتجاه الاقتصادي العام ، فقد يكون ذلك من الأمور الجديرة بالاهتمام. وعلى الرغم من أن مثل هذا التنبؤ لا يعني ضرورة حدوث حالة من التدهور الاقتصادي إلى أنه يمدنا بمعرفة بما في ذهن الإداريين القائمين على مجالات العمل المتصلة من توقعات واتجاهات.

وكذلك يوجد نوعاً أخر من عمليات المسح التي يتم أجراؤها بهدف التنبؤ بالنفقات التي ينتظر أن تتحملها الشركات . فبينما تركز أعمال المسح التي تجريها كل من وزارة التجارة الأمريكية والمفوضية الخاصة بالبورصة والسندات المالية على رجال الأعمال الذين يعتزمون شراء المصانع الجديدة ومستلزماتها ، إذا بمجموعة أخرى من عمليات المسح ترمي إلى قياس واختبار نوايا المستهلك . كما أن هناك مجموعة من المراكز التي تمدنا بالمعلومات المتعلقة بعمليات الشراء المدروسة في مجالات السيارات والإسكان والمعدات التكنولوجية ، كما هو الحال في جامعة Michigan التي تضم مركزاً للبحوث والمسح . وتمثل هذه المراكز مؤشراً هاماً لما يوليه المستهلك للاقتصاد من ثقة ، تلك الثقة التي تلعب دوراً حيوياً في التأثير على قرارات المستهلك الخاصة بالإنفاق . كما يعد هذا النوع من البحوث ذا نفعاً جم في التنبؤ بحجم مبيعات العديد من السلع ، وذلك لكونها أحد أهم مصادر المعلومات التي يحتاجها القائمون بعملية التنبؤ .

وعلى أقل تقدير ، يمكننا الحصول على نوعين أساسيين من المعلومات من خلال الاستعانة بهذا المسح السوقي .

① أنها قد تمدنا بما يحتاجه الأفراد من تنبؤات خاصة ببعض العوامل أو المتغيرات التي لا يمكنهم التحكم فيها . ولعل أحد الأمثلة على ذلك ما تقوم به جامعة Michigan من ابستقاء المعلومات الخاصة بمعدلات التضخم من تنبؤات المستهلكين .

② عادة ما تمدنا أعمال المسح بمعلومات حول رؤية الشركات أو الأفراد المستقبلية بما سيقومون به من أعمال . وقد تكون أحد الأمثلة على ذلك عمليات المسح التي يجريها الاتحاد القومي لرجال الأعمال للوقوف على مدى رغبتهم في رفع أسعار منتجاتهم .[1]

وبفرض أننا قمنا بالاستعانة بأحد عمليات المسح بغية التنبؤ بأحد المتغيرات ، مثل حجم ما تحققه إحدى الشركات من مبيعات ، ترى ما هو

[1] W Dunkelberg "The Use of Survey Data in Forecasting" in Mansfield *Managerial Economics and Operations Research* 5th ed.

مقدار الثقة الذي يمكننا أن نوليه لهذا الأسلوب دون غيره من أساليب التنبؤ ؟ ولعل أحد أكثر الأساليب شيوعاً لقياس حجم الخطأ في التنبؤ هو ما يعرف بالجذر التربيعي لمتوسط المربعات ، أي أنه :

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - F_i\right)^2 / n}$$

حيث F_i هي ith التنبؤ ، و Y_i هي القيمة الفعلية المناظرة ، و n هي عدد التنبؤات القائمة على وفرة البيانات . وعليه فإذا كانت التنبؤات لأعوام 1995 و 1996 و 1997 هي 110 مليون دولار و 120 مليون دولار و 130 مليون دولار . وإذا كانت القيمة الفعلية هي 105 مليون دولار و 122 مليون دولار و 127 مليون دولار تباعاً ، لذا فإن الجذر التربيعي لمتوسط المربعات الخاص بقياس نسبة خطأ التنبؤ يساوي :

$$\sqrt{\frac{(105-110)^2+(122-120)^2+(127-130)^2}{3}} = 3.56$$

أو 3.56 مليون دولار .

ويستخدم هذا القياس لتقييم التنبؤات ، سواء كانت قائمة على أعمال المسح أو تقنيات أخرى مماثلة . ومن الطبيعي أنه كلما انخفض قيمة متوسط المربعات لقياس نسبة خطأ التنبؤ ، كلما زاد الانتفاع بتقنيات التنبؤ .

تحليل السلاسل الزمنية

على الرغم مما تتميز به أعمال المسح السوقي من فائدة جمه ، إلا أنه يبدو أن معظم الشركات الكبرى تبني تنبؤاتها بشكل كبير على التحليل الكمي للسلاسل الزمنية الاقتصادية . ولما كان المنهج التقليدي المتبع في عمليات التنبؤ الاقتصادي – والذي صممه علماء الإحصاء الاقتصادي – ذا طبيعة وصفية في المقام الأول . فطبقاً لهذا المنهج فإنه بالإمكان تقسيم السلاسل الزمنية الاقتصادية إلى أربعة عناصر أساسية : الاتجاه العام ، التقلب الموسمي، التقلبات الدورية والتغيرات الغير منتظمة. أي أنه يمكن التعبير عن قيمة أحد المتغيرات الاقتصادية في فترة زمنية ما بأنها نتاج لكل هذه العناصر الأربعة.

مثال : *تم تقدير قيمة مبيعات إحدى الشركات في يناير 1996 بأنها تساوي :*

$$Y = T \times S \times C \times I \qquad (6.1)$$

حيث T هي قيمة الاتجاه العام لمبيعات الشركة خلال هذا الشهر ، و S هو التغير الموسمي الخاص بشهر يناير و C هي التغير الدوري الحادث خلال هذا الشهر و I هو التغير الغير منتظم الحادث آنذاك .[2] هذا وسوف نقدم تعريفاً لكل من هذه العناصر فيما يلي :

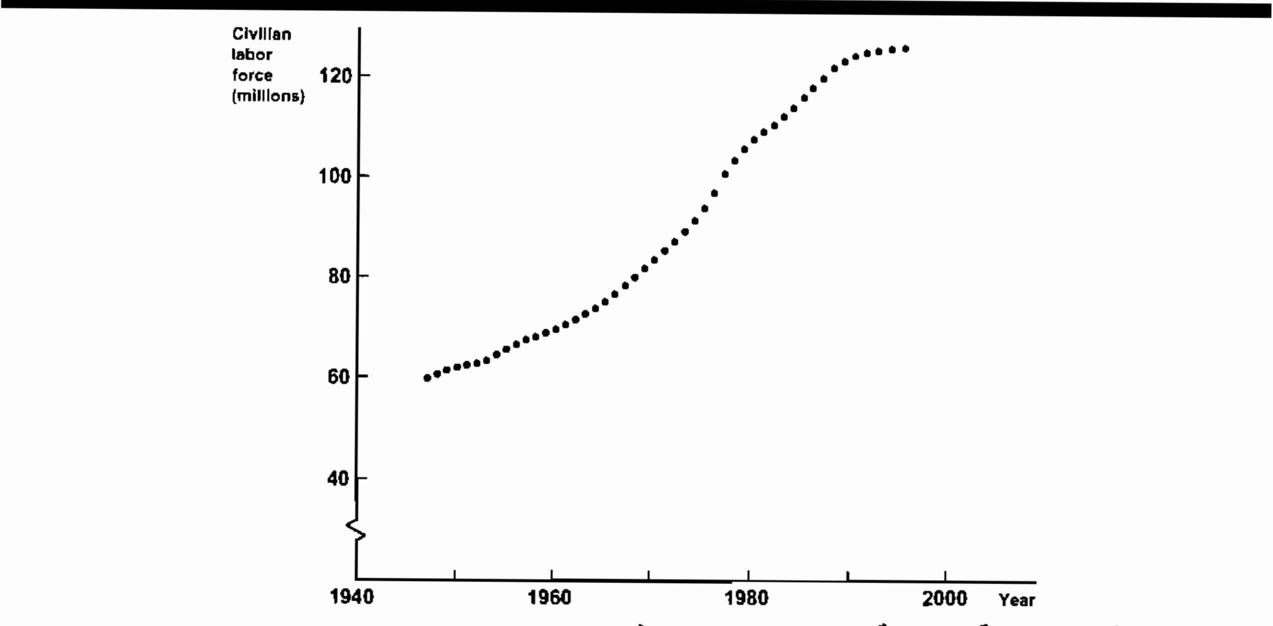
الاتجاه العام : يمكن تعريف الاتجاه العام بأنه حركة هادئة لأحد السلاسل الزمنية في المدى الطويل . ومن أمثلة ذلك تلك الزيادة المضطردة التي طرأت على العمالة في الولايات المتحدة في الفترة ما بين عامي 1947 و 1994 كما هو موضح في الشكل (6.1) . أي أن الاتجاه العام للعمالة في الولايات المتحدة كان متصاعداً في تلك الفترة . ولا يعني ذلك أن تكون جميع الاتجاهات الأخرى ذات طابع تصاعدي . ويوضح الشكل (6.2) أن اتجاه العمالة في المزارع الأمريكية قد ظل منخفضاً بصفة عامة إلى أمد طويل .[3] وسواء كان الاتجاه العام للسلاسل الزمنية تصاعدياً أم لا ، فأنه عادة ما يعبر عنه في شكل أحد المنحنيات الممهدة . وبناءاً على هذا المنحنى فإنه يظهر في المعادلة (6.1) أن T هي قيمة مبيعات الشركة التي يمكن توقعها لشهر يناير 1996 .

التغير الموسمي : قد يشهد أحد الشهور حدوث تغير في قيمة أحد المتغيرات الاقتصادية عما كان متوقعاً له ، وذلك بسبب التغيرات الحادثة في العوامل الموسمية. ولنأخذ مثال إحدى الشركات التي تقوم بتصنيع أشجار أعياد الميلاد . فلما كان الطلب على أشجار أعياد الميلاد يتزايد في الشتاء أكثر مما هو الحال في الصيف ، فأنه من المنتظر أن تسير السلسلة الزمنية لمبيعات الشركة وفقاً لنمط شهري واضح المعالم ، حيث من الطبيعي أن نتوقع زيادة مبيعات الشركة من هذه الأشجار خلال شهر ديسمبر أكثر مما هو الحال على مدار شهور السنة الباقية . وسوف يتضح فيما يلي أنه بالإمكان حساب القوائم الموسمية التي تمدنا بتقدير للفارق بين ما تحققه الشركة من مبيعات في كل شهر من ناحية وما كان متوقعاً أن تحققه في نفس الشهر من

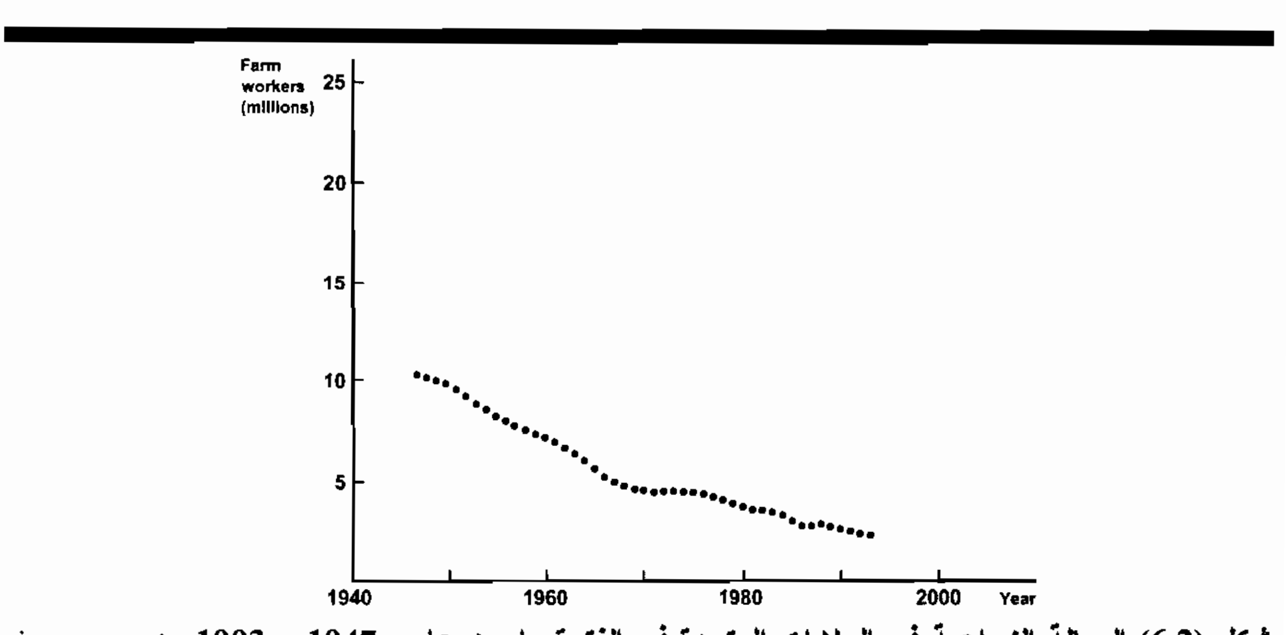
[2] في بعض أشكال هذا النموذج يتم إضافة العناصر المختلفة بدلاً من مضاعفتها ، أي أنه يفترض أن : $Y = T + S + C + I$ حيث Y هي قيمة السلسلة الزمنية .

[3] وفي حالات أخرى يكون الاتجاه أفقياً ، أي أنه لا يوجد ميلاً إلى الارتفاع أو إلى الانخفاض في السلسلة الزمنية . وفي مثل هذه الحالات يمكننا القول أنه لا يوجد اتجاه .

ناحية أخرى بناءاً على الاتجاه العام الخاص بتلك الشركة . ويتعين علينا أن نقوم بضرب كل من قيمة الاتجاه العام T والقائمة الموسمية S في المعادلـــة (6.1) حتى يتبين لنا أثر ذلك التغير الموسمي .



شكل (6.1) قوى العمالة الخاصة بالولايات المتحدة في الفترة ما بين عامي 1947 و 1994 : تبـــدي هـــذه السلسلة الزمنية اتجاهاً تصاعدياً .



شكل (6.2) العمالة الزراعية في الولايات المتحدة في الفترة ما بين عامي 1947 و 1993 : تبـــدي هـــذه السلسلة الزمنية اتجاهاً تنازلياً .

التقلبات الدورية : كما قد يرجع التغير في أحد المتغيرات الاقتصادية واختلافه عن الاتجاه العام إلى احتمال تأثره بما يعرف – بتقلبات الـــدورة الاقتصادية . وبمتابعة الإيقاع العام للنشاط الاقتصادي الأمريكي – مثلاً ، نجد أنه ذو طابع دوري فالازدهار يعقبه كساد ، والكساد يعقبـــه ازدهـــار وهكذا . ولطالما خيم على هذا الطابع الدوري جواً من عدم الاستقرار ، (مما دفع العديد من الاقتصاديين إلى تفضيل مصطلح التقلبات الاقتصاديـــة

أكثر من الدورة الاقتصادية) . وما من شك في أن الاقتصاد قد شهد نشاطاً كبيراً في السنوات الأخيرة ، وأن اختلفت درجاته فيما هو أشبه بحركات المد والجذر وهو الأمر الذي تجلى في العديد من السلاسل الزمنية . ولذلك فإننا نقوم بضرب $T \times S$ في C ، وذلك للإشارة إلى مدى تأثير التغير الدوري على مبيعات الشركة في المعادلة (6.1) .

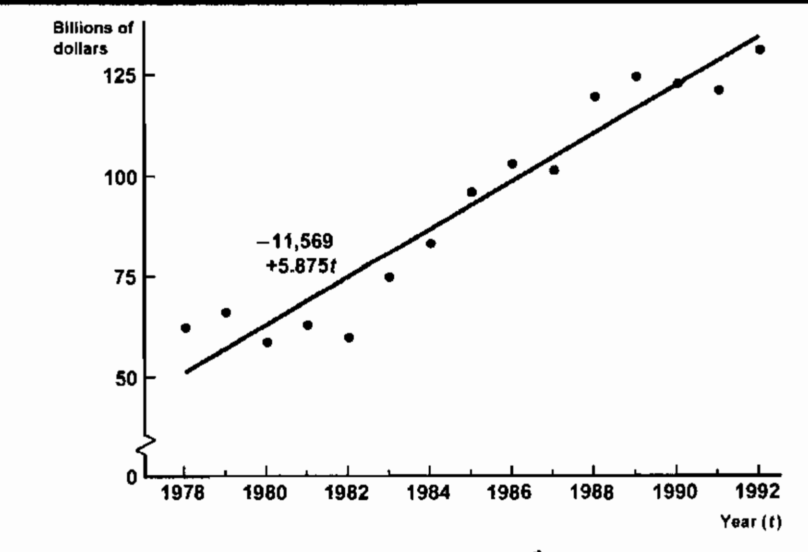
التغير غير المنتظم : وتتغير قيمة الاتجاه T بمجرد ضربها في كلٍ من S و C ، بحيث تعكس كلاً من القوي الموسمية والدورية . وبالإضافة إلى ذلك توجد مجموعه أخري متنوعة من القوي غير المنتظمة والقصيرة المدى . ويستخدم الرمز I للدلالة على هذه القوي وهو الرمز الذي يشير أساساً إلى أثار كافة العناصر الأخرى فيما عدا الاتجاه العام والتغير الموسمي والتغير الدوري . وطبقا للنموذج التقليدي الذي سبق وأشرنا إليه فإنه لا جدوى من دراسة هذه القوي في أغراض التنبؤ ، وذلك لما تتسم به من عدم انتظام .

كيفية تقييم الاتجاه الخطي

بعد أن قام عدد كبير من علما ء التطبيق الاقتصادي في الإدارة بأجراء دراسات متعددة بغية تقييم الاتجاه العام والتغيير الموسمي والتغيير الدوري وذلك في إطار تسلسل زمني اقتصادي بعينه . سوف نقوم في هذا الجزء من الفصل بشرح الأساليب المستخدمة لتقييم الاتجاهات العامة ، وعلى أن نرجئ الحديث عن كل من التغيرات الموسمية والتغيرات الدورية إلى الأجزاء اللاحقة . وسوف نبدأ بعرض تلك الحالة التي توشك فيها التحركات العامة طويلة المدى للسلاسل الزمنية أن تكون ذات طبيعة خطية . وخير مثال على ذلك مبيعات مؤسسة Motors General في الفترة ما بين 1978 و 1992 [وهى المبيعات الموضحة في الشكل (6.3)] . عادة ما يلجأ المحللون إلى استخدام طريقة المربعات الصغرى لحساب الاتجاه العام عندما يكون خطياً . وهم يفترضون أنه إذا كانت قوى المدى الطويل الكامنة وراء هذا الاتجاه هي القوى الوحيدة المؤثرة ، لذا فمن الطبيعي أن يكون التسلسل الزمني خطيا تقريبا . بمعنى انهم يفترضون أن :

$$Y_t = A + Bt \qquad (6.2)$$

حيث Y_t هي قيمة الاتجاه العام للمتغير عند الزمن t . (ونلاحظ أن t تحصل على قيماً مثل 1996 و 1997 إذا كنا نقيس الزمن بالسنوات .) وقيمة هذا الاتجاه هي قيمة المتغير ذو الاتجاه المؤثر ، كما يعد انحراف Y (وهي القيمة الفعلية للمتغير) بمثابة انحراف عن قيمة الاتجاه العام .



شكل (6.3) الاتجاه الخطي لمبيعات مؤسسة General Motors بين عامي 1978 و 1992 : شهدت مبيعات المؤسسة تزايداً مضطرداً طوال هذه الفترة .

وسوف نقوم بإلقاء نظره على المبيعات السنوية لمؤسسة General Motors في الفترة بين عامي 1978 و 1992 لإيضاح كيفية حساب الاتجاه الخطي . وطبقا لما ورد بالفصل الخامس ، إذا كانت المبيعات خلال العام t هي المتغير التابع ، و t هي المتغير المستقل ، نجد أن :

$$b = \frac{\sum_{t=t_0}^{t_0+n-1} \left(S_t - \bar{S}\right)\left(t - \bar{t}\right)}{\sum_{t=t_0}^{t_0+n-1} \left(t - \bar{t}\right)^2} \qquad (6.3)$$

$$a = \bar{S} - b\bar{t} \qquad (6.4)$$

حيث S_t هي مبيعات المؤسسة (ببلايين الدولارات) في العام t ، و t_0 هو العام الأول في السلسلة الزمنية (أي عام 1978) ، و $t_0 + n - 1$ هـي العام الأخير في السلسلة الزمنية (أي في عام 1992) ، و b هي التقدير الحسابي للمتغير B ، كما أن a هي تقدير الحسابي للثابت A .

وبالتعويض عن البيانات الواردة في الشكل (6.3) في المعادلتين (6.3) و (6.4) ، نجد أن خط الاتجاه العام هو :

$$S_t = 11{,}569 + 5.875t \qquad (6.5)$$

ويظهر هذا الخط موضحاً بالرسم في الشكل (6.3) .

كيفية تقييم الاتجاه غير الخطي

هناك العديد من السلاسل الزمنية التي لا تفضي إلى اتجاه خطي ، كأن تكون الدالة الزمنية رباعية . فيمكن التعبير عنها حينئذٍ بالمعادلة الآتية :

$$Y_t = A + B_1 t + B_2 t^2$$

ولتقييم A و B_1 و B_2 يمكننا استخدام تقنيات الانحدار المتعدد الموضحة في الفصل الخامس . وقد أشرنا إلى أن برامج الكمبيوتر المعروفة تساعدنا في إجراء تلك الحسابات . ويشتمل الانحدار على متغيرين مستقلين هما t و t^2 . سواء كان الاتجاه خطي أم رباعي يتوقف على مطابقة كل منهما للبيانات المتوفرة لدينا .

وقد يمثل المنحنى الأسى اتجاها أكثر ملائمة من المنحني الرباعي في حالة العديد من المتغيرات . أما المعادلة التي تعبر عن مثل هذا الاتجاه [وهو الاتجاه الموضح في الشكل (6.4)] فهي :

$$Y_t = a\beta^{\,t} \qquad (6.6)$$

حيث Y_t هي قيمة الاتجاه للسلسلة الزمنية خلال الزمن t . وتأتي مثل هذه الاتجاهات ملائمة للعديد من السلاسل الزمنية الاقتصادية حيث تعبر عن حالة أو وضع ما يشهد نسبه نمو سنوية ثابتة للمتغير . وبالتالي فإذا كانت مبيعات إحدى الشركات تنمو بنسبة 5% سنوياً ، فمن المرجح أن تعبر هذه المبيعات عن الاتجاه الأسي .

فإذا كان هناك اتجاه أسي ، وكان بالإمكان أن نأخذ لوغاريتمات طرفي المعادلة (6.6) بحيث تكون النتيجة :

$$\log Y_t = A + Bt \qquad (6.7)$$

حيث $A = \log a$ و $B = \log \beta$. وبما أن المعادلة (6.7) معادلة خطية ، لذا فإنه يمكن تقدير A و B باستخدام طريقة المربعات الصغرى . ثم يمكن أخذ مقابل لوغاريتمات a و β لتقدير المعاملات المجهولة في المعادلة (6.6) . [علماً بأن متوسط معدل زيادة Y_t يساوى $\beta - 1$.][4] وبهذه الطريقة يمكننا تقدير الاتجاه الخطي الموضح في المعادلة (6.6) .

---

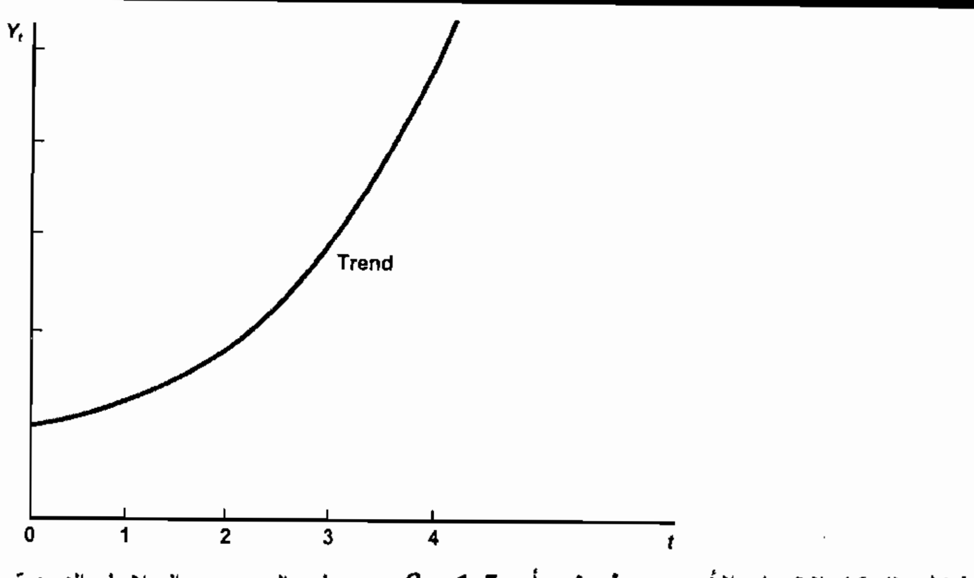
[4] إذا زادت Y بمعدل ثابت % 100 كل عام :

$$Y_t = Y_0(1+r)^t$$

حيث Y_0 هي قيمة Y خلال أحد الأعوام الرئيسية (مثلا 1980) ، و Y_t هي قيمة Y بعد مرور t سنوات من العام الرئيسي . وبأخذ اللوغاريتمات لطرفي المعادلة فإن :

$$\log Y_t = \log Y_0 + \left[\log(1+r)\right]t$$

وبالتالي فإن : log (1+r) يساوي B ومقابل لوغاريتم B . حيث β تساوي $(r + 1)$ وبالتالي $r = \beta - 1$. أي أن متوسط معدل زيـادة Y_t هـو r يساوي $\beta - 1$ (مراجعة حسابية : إذا كان X هو لوغاريتم Y ، فإن Y هي مقابل لوغاريتم X .)



شكل (6.4) الاتجاه الأسي ، بفرض أن $\beta = 1.5$: تحظى العديد من السلاسل الزمنية باتجاهات أسية .

التقلبات الموسمية

تتغير أنظمة المعلومات التي تعتمد عليها اغلب السلاسل الزمنية المعروفة كل شهر أو ثلاثة اشهر بدلاً من كل عام بأكمله حيث يدرك القائمون على التطبيق الاقتصادي في الإدارة أنه يحتمل حدوث تغيرات موسمية ملحوظة في غضون تلك السلاسل الزمنية . وقد تشهد العديد من السلاسل الزمنية الاقتصادية تغيرات موسمية جمه نتيجة للعوامل الجوية والمناخية . ومن أمثلة ذلك ارتفاع حجم مبيعات المشروبات غير الكحولية صيفاً عما هو الحال شتاءاً . كما قد ينتج التغيير الموسمي عن ورود بعض الأعياد أو المناسبات في أوقات بعينها من العام ، فتكون النتيجة الطبيعية هي تأثر حجم المبيعات بذلك العيد أو تلك المناسبة بالزيادة أو النقصان ، وذلك كتزايد مبيعات أشجار عيد الميلاد قرب نهاية العام نتيجة لحلول عيد الميلاد يوم 25 ديسمبر من كل عام . وكذلك تنشأ بعض التغيرات الموسمية نتيجة لأسباب أخرى متنوعة كالموعد الذي تمنحه بعض الشركات والمؤسسات كعطلة سنوية لموظفيها وعمالها ، أو الموعد الذي يتعين فيه القيام بدفع الضرائب ، أو موعد بداية العام الدراسي .

هذا وقد قام علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة باستحداث عدد من الأساليب التي يمكن إتباعها لتقدير نمط التغير الموسمي الحادث في سلسلة زمنية معينة . حيث يمكنهم تحديد مدى الاختلاف بين ما قد يحدث في شهر معين (أو فصل معين) من ناحية وما كان منتظرا أن يحدث في نفس الفترة بناءاً على الاتجاه العام والتغير الدوري في نفس السلسلة الزمنية . وبناءاً على النموذج التقليدي لإحدى الشركات الأمريكية المنتجة للمشروبات غير الكحولية تعرف مجلس إدارة الشركة على أن إنتاج الولايات المتحدة من هذه المشروبات يميل إلى تحقيق زيادة قدرها 5.9% في شهر يونيو من كل عام أكثر مما يشير إليه الاتجاه العام والتغير الدوري لهذه المشروبات . وأن إنتاج الولايات المتحدة من هذه المشروبات يميل إلى الانخفاض بنسبة 7.0% في شهر ديسمبر من كل عام كما قد يشير إليه الاتجاه العام والتغير الدوري .

ويتم التعبير عن التغير الموسمي الحادث في سلسلة زمنية بعينها برقم لكل شهر وعندما يكون هناك تغير موسمي في سلسلة زمنية معينة ، فإننا نعبر عن هذا التغير برقم خاص بكل شهر، فيما يعرف بالقائمة الموسمية ، التي تعبر عن التغير بين ما يحدث في ذلك الشهر من ناحية وما كان منتظر حدوثه بناءاً على الاتجاه العام والتغير الدوري في السلسلة الزمنية من ناحية أخرى . ويعبر الجدول (6.1) عن التغير الدوري لإنتاج الولايات المتحدة من المشروبات غير الكحولية . فبينما يميل الإنتاج الخاص بشهر يناير لتحقيق نحو 93.4% من إجمالي الكمية المتوقعة بناءاً على الاتجاه العام والتغير الدوري ، يتغير في الشهور التالية حيث تصل النسبة في شهر فبراير إلى 89.3% ، وفي شهر مارس إلى 90.7% وهكذا دواليك كما هو موضح في الجدول. وبالإمكان استخدام هذا النوع من الأرقام في عديد من النواحي ، ولعل التنبؤ بمستقبل السلاسل الزمنية هو أحد أهم تلك الاستخدامات أو التطبيقات. فإذا كان من المنتظر أن يبلغ حجم إنتاج المشروبات غير الكحولية لشهر يناير30 مليون جالون وذلك بناءاً على الاتجاه العام والتغير الدورى ففي هذه الحالة يصبح من المعقول التنبؤ بأن يكون حجم الإنتاج 28,020,000 = (0.934 × 30,000,000) جالون حيث أن نسبة

الإنتاج خلال شهر يناير تقدر بحوالي 93.4% من الكمية المتوقع إنتاجها تبعاً للاتجاه العام والتغيير الدوري .

جدول (6.1) التغير الموسمي في إنتاج المشروبات غير الكحولية في الولايات المتحدة

القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية	الشهر
112.4	يوليو	93.4	يناير
113.4	أغسطس	89.3	فبراير
108.3	سبتمبر	90.7	مارس
103.9	أكتوبر	94.9	إبريل
95.8	نوفمبر	99.0	مايو
93.0	ديسمبر	105.9	يونيو

حساب التغير الموسمي

لعل أحد الطرق المستخدمة في حساب التغير الموسمي في السلاسل الزمنية هي تقنيات الانحدار الموضحة في الفصل الخامس . فإذا افترضنا قيام أحد المحللين بتقسيم السلاسل الزمنية إلى قيم موسمية ، بمعنى تقسيم الاتجاه العام إلى أربعة فصول أو مواسم تعبر عنها أربعة مشاهدات (بيانات) هي نتاج ما يرصده المحلل ، فإذا كانت السلسلة الزمنية تأخذ اتجاهاً خطياً ، فمن الطبيعي أن يفترض أن قيمة هذه البيانات عند الزمن t تساوي :

$$Y = A + B_1t + B_2Q_1 + B_3Q_2 + B_4Q_3 + e_t \qquad (6.8)$$

حيث Q_1 تساوي 1 إذا كان الزمن t هو الربع الأول (الموسم) من العام وتساوي صفر إذا كانت t غير ذلك ، و Q_2 تساوي 1 إذا كان الزمن t هو الربع الثاني من العام وتساوي صفر إذا كانت t غير ذلك أيضاً ، و Q_3 تساوي 1 إذا كان الزمن t هو الربع الثالث من العام وتساوي صفر إذا كانت t غير ذلك ، وحيث e_t هي حد الخطأ .

يتعين علينا فهم معنى B_1 و B_2 و B_3 و B_4 في المعادلة (6.8) . فإذا كان من الواضح أن B_1 هو ميل الاتجاه الخطي ، فما هي B_2 و B_3 و B_4 ؟ للإجابة عن هذا السؤال نقول أن B_2 هي الفرق بين القيمة المتوقعة للبيانات الخاصة بالربع الأول من العام والقيمة المتوقعة للبيانات الخاصة بالربع الأخير من نفس العام . وتعد القيمة المتوقعة الخاصة ببيانات ما هي الوسيط الحسابي لهذه البيانات في المدى الطويل . ولإيجاد القيمة المتوقعة لهذه البيانات نقوم بضرب كلٍ من القيم المتاحة للمعلومة في نسبة احتمال حدوثها ، ثم نجمع حاصل تلك النواتج . وللتحقق من ذلك ، نلاحظ أنه إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن t أو الربع الأول من العام ، فإن القيمة المتوقعة طبقاً للمعادلة (6.8) تساوي :

$$A + B_1t + B_2$$

وبالمثل إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن $t + 3$ أو الربع الأخير من العام ، فإن القيمة المتوقعة للمعادلة (6.8) تساوي :

$$A + B_1(t + 3)$$

وبالتالي فإن الفرق بين القيمة المتوقعة للبيانات في الربع الأول من العام ، والقيمة المتوقعة للبيانات في الربع الأخير منه تساوي :

$$(A + B_1t + B_2) - [A + B_1(t + 3)] = B_2 - 3B_1$$

وإذا قمنا بإزالة الآثار المسئولة عن وجود الحد الأخير $3B_1$ في الطرف الأيمن للمعادلة ، فإن الفرق سوف يساوي B_2 ، وهو المراد إثباته . وعند إزالة آثار الاتجاه العام يتضح بنفس الطريقة أن B_3 هي الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة في الربع الثاني من العام ، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة في الربع الأخير من العام ، وأن B_4 هي الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة الواردة في الربع الثالث من العام ، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة في الربع الأخير من العام .

وعليه فإذا كانت المعادلة (6.8) صحيحة ، أمكن للمحلل التعبير عن التغير الموسمي في السلسلة الزمنية بالأرقام الثلاثة B_2 و B_3 و B_4 . ولتقدير قيمة هذه الأرقام الثلاثة يمكن الاستعانة بتقنيات الانحدار المتعدد ، حيث Y هي المتغير التابع ، و t و Q_1 و Q_2 و Q_3 هي المتغيرات المستقلة . وعادة ما نطلق على المتغيرات المستقلة الثلاثة الأخيرة (Q_1 و Q_2 و Q_3) مصطلح المتغيرات الشكلية . (ويمكن تعريف المتغير الشكلي بأنه ذلك المتغير الذي تقتصر قيمته على صفر أو 1 .) وبالاستعانة بأساليب الانحدار الموضحة في الفصل الخامس يمكن حساب قيمة الثوابت (A و B_1 و B_2 و B_3 و B_4) في المعادلة (6.8) وذلك من خلال طريقة المربعات الصغرى .

وعند القيام بتطبيق هذه الطريقة يفترض المحلل أنه قد تم إضافة الآثار الموسمية إلى قيمة الاتجاه كما هو موضح في المعادلة (6.8) . ويختلف الأمر عن النموذج التقليدي في المعادلة (6.1) حيث يفترض القيام بضرب الآثار الموسمية في قيمة الاتجاه العام . (راجع الملاحظة 2) هذا وتوجد حالات يوضع فيها الافتراض الأول وحالات أخرى يصح فيها الافتراض الثاني . وما من شك أن جميع التقنيات القائمة على الافتراضان تعد ذات نفع كبير .[5]

ولإيضاح الدور الذي تلعبه طريقة الانحدار في تقييم التغير الموسمي في البيانات الشهرية ، نفرض وجود بيانات شهرية الخاصة بمبيعات إحدى الشركات : فإذا كان هناك اتجاه خطي ، يمكننا افتراض أن :

$$Y = A + B_1 t + B_2 M_1 + B_3 M_2 + \ldots + B_{12} M_{11} + e_t \qquad (6.9)$$

حيث Y هي مبيعات الشركة خلال الشهر t و $M_1 = 1$ إذا كان الشهر t هو يناير وتساوي صفر إذا كان الشهر t شهراً آخر ، و M_2 تساوي 1 إذا كان الشهر t هو فبراير وتساوي صفر إذا كان الشهر t شهراً آخر ، و ... ، و $M_{11} = 1$ إذا كان الشهر t هو نوفمبر وتساوي صفر إذا كان الشهر t شهراً آخر ، و e_t هي حد الخطأ . وبالاستعانة بتقنيات الانحدار المتعدد يمكننا حساب قيمة A و B_1 و B_2 و ... و B_{12} . وتشير قيم B_2 و B_3 و ... و B_{11} و B_{12} إلى التغير الموسمي في مبيعات الشركة ، حيث نجد أن B_2 هي الفرق بين شهري يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات ، و B_3 هي الفرق بين شهري فبراير وديسمبر . وهكذا حتى نصل إلى B_{12} التي تمثل الفرق بين شهري نوفمبر وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات (وذلك بعد استبعاد آثار الاتجاه العام) .

تحليل القرارات الإدارية

التنبؤ بالطلب على فحوص الدم

سبق أن ذكرنا من قبل أن التنبؤ قد أصبح يشغل حيزاً كبيراً من فكر رجال الأعمال ولكن هذا الاهتمام لم يعد قاصراً على العاملين بالتجارة بل أمتد ليشمل العديد من نواحي العمل الأخرى . ومن أمثلة ذلك الاهتمام المتزايد الذي تبديه مستشفى North Carolina التذكاري (إحدى مستشفيات جامعة North Carolina) بالتنبؤ بعدد فحوص الدم التي سوف تجريها المستشفى . ومن أجل ذلك قامت المستشفى بتصميم نموذج بسيط يفترض أن عدد الفحوصات في الشهر يزيد تبعاً لاتجاه خطي ، وأنه يمكن التعبير عن التغير الموسمي بالطريقة الموضحة في المعادلة (6.9) أي أنه يفترض أن :

$$Q = A + B_1 t + B_2 M_1 + B_3 M_2 + \ldots + B_{12} M_{11} + e_t$$

حيث Q هي عدد فحوص الدم التي تم إجرائها في المستشفى خلال الشهر t ، و M_1 تساوي 1 إذا كان الشهر t هو يناير وتساوي صفر إذا كان الشهر t شهراً آخر ، و ... ، و M_{11} تساوي 1 إذا كان الشهر t هو نوفمبر وتساوي صفر إذا كان الشهر t هو شهراً آخر ، و e_t هي حد الخطأ . أي أن B_2 هي الفرق بين شهري يناير وديسمبر من حيث عدد فحوص الدم المتوقعة ، و B_3 هي الفرق بين شهري فبراير وديسمبر من حيث عدد فحوص الدم المتوقعة وهكذا دواليك (عندما يتم استبعاد آثار الاتجاه العام) .

(أ) وضح كيفية تقدير قيم A و B_1 و B_2 و ... و B_{12} .

[5] لحساب التغير الدوري القائم على الافتراض السابق ، يمكن الاستعانة بمتوسط موسمي أو شهري متحرك . ولمزيد من التفاصيل راجع أيا من كتب الإحصاء التجاري .

(ب) عادة ما لا يحبذ المرضى الخضوع لاختبارات وفحوصات طبية في غضون عطلة عيد الميلاد . ترى هل ينعكس ذلك على B_2 بالسلب أم بالإيجاب ؟ ولماذا ؟

(ج) بناءاً على تقارير المستشفى فأنه يتم استخدام التنبؤات النموذجية لوضع جداول الإجازات للعاملين بالمستشفى كما أنها تستخدم في الطلبيات الخاصة بمستلزمات فحوص الدم .* فكيف يكون هذا النوع من التنبؤات ذا جدوى في مثل هذه الأغراض ؟

(د) لقد أثبت التنبؤات القائمة على هذا النموذج البسيط جدارة منقطعة النظير حيث لم تتجاوز نسبة الخطأ بها أكثر من 4.4% . أما التنبؤات القائمة على التسوية الأسية (وهو أحد التقنيات الموضحة في الملحق) فلم تأتي بنفس النتيجة . فهل تتوقع استمرار تفوق هذا النوع من التنبؤات على النوع القائم على التسوية الأسية .

الحل

(أ) يمكن تقدير قيمة تلك المؤشرات بحساب الانحدار المتعدد ، حيث Q هي المتغير التابع بينما t و M_1 و M_2 و ... و M_{11} هي المتغيرات المستقلة.

(ب) موجبة ، حيث أن B_2 هي الفرق بين شهري يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة لعدد فحوص الدم بعد استبعاد آثار الاتجاه العام . بما أن الكثير من المرضى لا يحبذون إجراء مثل هذه الفحوصات خلال العطلات ، لذا فإنه من المنتظر أن تأتي القيمة المتوقعة لشهر ديسمبر أقل من نظيرتها لشهر يناير .

(ج) إذا استطعنا التنبؤ بمدى الطلب على فحوص الدم ، فمن الممكن أن نقدر عدد العاملين وحجم التجهيزات التي تحتاجها المستشفى في مختلف الأوقات . ومن الواضح أن مثل هذا النوع من المعلومات ذو نفعاً كبير في وضع جداول الإجازات وتنظيم شراء الطلبيات وغيرها .

(د) لا . ليس بالضرورة أن تكون أحد تقنيات التنبؤ ناجحة دائماً . ففي بعض الحالات تكون فيها أحد التقنيات أكثر نجاحاً مما هو الحال في البعض الأخر . وعليه ، فلا يمكننا الجزم بأفضلية إحدى التقنيات الواردة في هذا الفصل على كافة التقنيات الأخرى في جميع الأحوال .

* E. Gardner, "Box-Jenkins vs. Multiple Regression: Some Adventures in Forecasting the Demand for Blood Tests," Interfaces (August 1979), pp. 49-54.

التقلبات الدورية

عادة ما تتعرض السلاسل الزمنية في إدارة الأعمال والشئون الاقتصادية إلى تقلبات منتظمة ، وحينئذٍ نطلق على هذا النوع من التغيير أو التقلبات مصطلح الدورة الاقتصادية . ولمزيد من الإيضاح لمعنى هذه الدورة نقوم بإلقاء نظرة على الناتج القومي للولايات المتحدة ومراحل تطوره منذ عام 1929 . ويوضح الشكل (6.5) التغيرات التي طرأت على سلوك الناتج المحلي الإجمالي للولايات المتحدة منذ عام 1929 وذلك مع افتراض ثبات القيمة الدولارية . ويتضح أن الناتج المحلي الإجمالي الأمريكي قد نما بشكل كبير خلال هذه الفترة وعلى الرغم من هذا النمو الهائل في الناتج المحلي الإجمالي (والذي بلغ اليوم أكثر من خمسة أضعاف ما كان عليه منذ ستين عاماً مضت) إلا أن هذا النمو لم يسير على وتيرة واحدة . بينما شهدت فترات أخرى عديدة (1929-1933 ، 1937-1938 ، 1944-1946 ، 1948-1949 ، 1953-1954 ، 1957-1958 ، 1969-1970 ، 1973-1975 ، 1980 ، 1981-1982 ، و 1990-1991) تراجعاً ملموساً للناتج القومي .

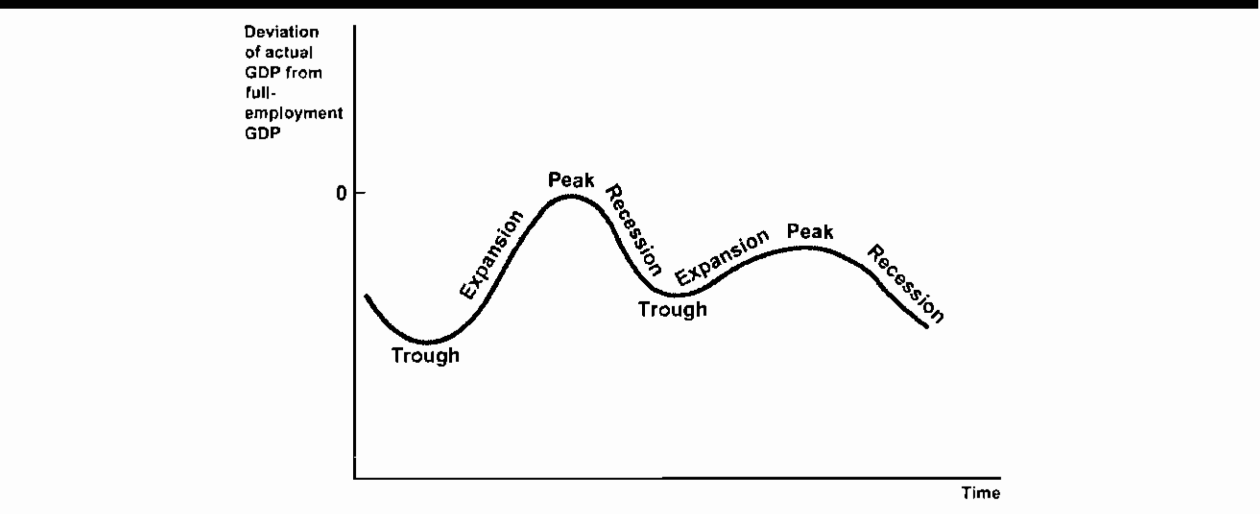
ويمكن تعريف مستوى العمالة الكاملة للناتج المحلي الإجمالي بأنها إجمالي السلع والخدمات التي يشترط إنتاجها توفر عمالة كاملة . ويظهر في الشكل (6.5) أن الناتج القومي يتأرجح بشكل ملحوظ بين الارتفاع والانخفاض فتارة يميل إلى الزيادة ويقترب بل ويكاد يزيد عن مستوى العمالة الكاملة ، [6] وتارة أخرى يتغير وينحدر عن هذا المستوى ثم لا يلبث أن يرتفع ليقترب منه مرة أخرى حتى ينخفض وهكذا . فعلى سبيل المثال لقد انخفض الناتج القومي عن مستوى العمالة الكاملة انخفاضاً ملحوظاً خلال فترة الثلاثينيات التي خيم عليها الكساد لكن سرعان ما ارتفع مرة أخرى مع نشوب الحرب العالمية الثانية . وعادة ما نستخدم مصطلح الدورة الاقتصادية للإشارة إلى حركة الناتج القومي ، ويتعين علينا أن ندرك أن هذه الدورات تفتقر إلى الانتظام والثبات .

[6] قد يزيد الناتج القومي على إجمالي مستوى العمالة ، وذلك في أوقات الضغوط الناجمة عن حدوث تضخم .



شكل (6.5) الناتج المحلي الإجمالي (لعام 1987 بالدولارات) الولايات المتحدة ، بين عامي 1929 و 1994 (باستثناء فترة الحرب العالمية الثانية) : تعرض الناتج القومي للعديد من التقلبات .

ومن الممكن تقسيم كل دورة اقتصادية إلى أربعة مراحل كما هو موضح في الشكل (6.6) . المرحلة الأولى : هي النقطة الدنيا وهي أدنى نقطة يصل إليها الناتج القومي بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة . والمرحلة الثانية هي مرحلة التمدد حيث يزيد الناتج القومي بصورة ملحوظة . ويعقب ذلك المرحلة الثالثة مرحلة الذروة والتي يصل فيها الناتج القومي إلى أعلى نقطة بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة . وأخيراً مرحلة الركود حيث ينخفض الناتج القومي مرة أخرى .[7]



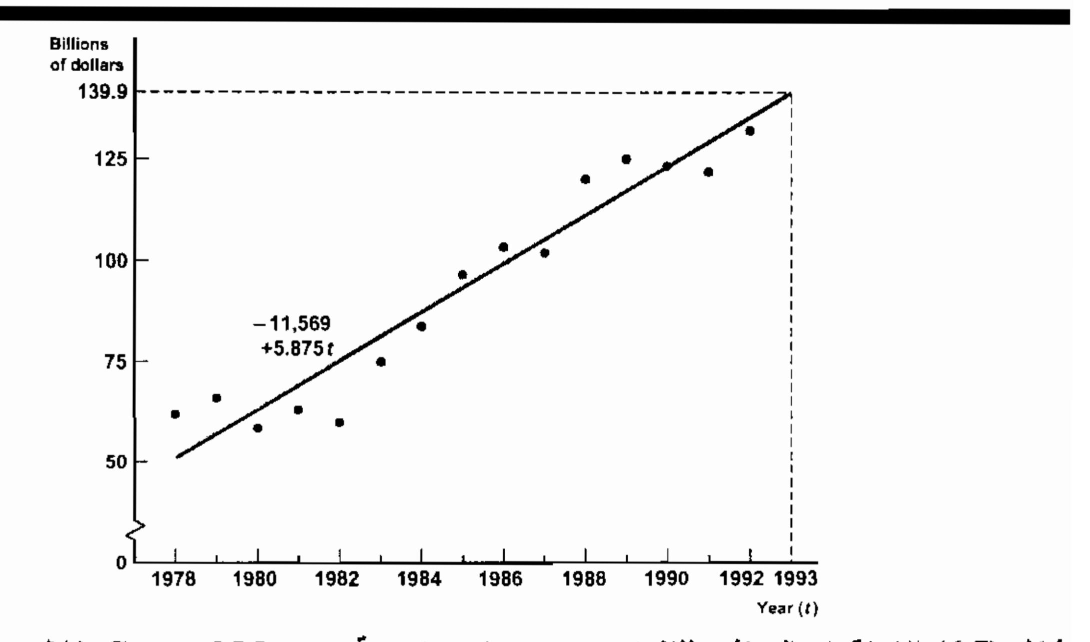
شكل (6.6) أربعة مراحل للتقلبات الاقتصادية : نقطة الذروة وفيها يبلغ الناتج القومي أقصاه عند التشغيل الكامل للعمالة . والنقطة الدنيا عندما يبلغ الناتج القومي أدناه والعمالة أيضاً .

[7] وكذلك يمكن تعريف نقطة الذروة والنقطة الدنيا من حيث مدى الانحراف عن الاتجاه العام طويل المدى للناتج المحلي الإجمالي وليس من حيث مدى الانحراف عن مستوى العمالة الكاملة للناتج المحلي الإجمالي .

ومن الملاحظ أن العديد من السلاسل الزمنية الاقتصادية ترتبط ارتباطاً مباشراً بدورة النشاط التجاري والصناعي . فكلما ارتفعت إحداها ارتفعت الأخرى والعكس صحيح . وللدلالة على ذلك ، نلاحظ ميل الناتج الصناعي للارتفاع عندما تبلغ الدورة الاقتصادية ذروتها وإلى الانخفاض عندما تبلغ الدورة الاقتصادية النقطة الدنيا . وكذلك توجد عدة سلاسل زمنية تعكس حالة الدورة الاقتصادية ومن أمثلتها التمويل والعمالة التصنيعية وأسعار الأسهم . غير أن هذه السلاسل لا تتبع منهجاً زمنياً واحداً في ارتفاعها وانخفاضها ، حيث تسبق بعض السلاسل البعض الآخر في الارتفاع انطلاقاً من النقطة الدنيا والعكس صحيح . وسوف نرى فيما يلي كيفية الاستفادة من هذه الظاهرة في التنبؤ بإيقاع النشاط الاقتصادي .

تقنيات التنبؤ الأولية

جدير بالذكر أن كافة تقنيات التنبؤ قد يشوبها كثير من الخطأ ؛ لذا يتعين علينا أن نتعامل مع هذه التقنيات بحرص بالغ . وعلى الرغم من ذلك ، لا تجد الوكالات التجارية والحكومية بداً أمامها من الاستعانة بتلك التقنيات مهما كانت بدائية أو أولية . وبما أنه يتحتم على الشركات والحكومات وحتى الأفراد اتخاذ قرارات تتعلق برؤيتهم المستقبلية للأحداث لذا فإنهم مضطرون إلى الخروج بتنبؤات ضمنية إذا تعذر عليهم التنبؤ بشكل صحيح . أي أن القيام بعملية التنبؤ هو شيء مفروغ منه ، ولا يتبقى إلا السؤال عن الطريقة المثلى للقيام بذلك . وسوف نعرض فيما يلي بعض من تقنيات التنبؤ الأولية الشائعة الاستخدام .[8] على الرغم من أنه قد ثبت مؤخراً أن ما يقرب من ثلاثة أرباع الشركات تستخدم التقنيات الابتدائية للتنبؤ إلا أنه ينبغي النظر إلى هذه التقنيات باعتبارها مجرد تقنيات بدائية وتقريبية . أما التقنيات الأكثر تطوراً ، فسوف نتعرض لها بالدراسة تباعاً .



شكل (6.7) الاستقراء المباشر للتنبؤ بحجم مبيعات مؤسسة General Motors خلال عام 1993 : وكان التنبؤ يبلغ 139.9 بليون دولار .

ومن بين أبسط الأساليب المتبعة في التنبؤ ذلك الأسلوب المعروف بالاستقراء المباشر للاتجاه . ولنعاود الحديث عن مؤسسة General Motors . فإذا افترضنا أن المؤسسة كانت ترغب في نهاية سنة 1992 في التنبؤ بحجم مبيعاتها خلال العام التالي (1993) ، وبما أنه يمكن الحصول على تقدير تقريبي لمبيعات المؤسسة بين عامي 1978 و 1992 بالاستعانة بخط الاتجاه التالي إذ أنه :

$$S_t = -11{,}569 + 5.875t$$

حيث t هي السنة المراد دراستها . وللتنبؤ بمبيعات المؤسسة عن عام 1993 ما علينا إلا أن نقوم بالتعويض عن الـ t بعام 1993 في المعادلة السابقة .

[8] See R. Coccari, "How Quantitative Business Techniques Are Being Used," *Business Horizons* (July 1989).

وعليه يكون التنبؤ لعام 1993 هو :

$$-11,569+5.875(1993)=139.9$$

أو 139.9 بليون دولار . وكما هو موضح في الشكل (6.7) فإن هذا التنبؤ هو امتداد أو استقراء لخط الاتجاه العام في المستقبل . ترى ما هو صحة هذا التنبؤ ؟ وبالرجوع إلى مؤسسة General Motors نجد أن حجم المبيعات لعام 1993 قد بلغ 136 بليون دولار ، أي أن هذا التنبؤ قد جانبه الصواب بنسبة 3% . وفي الحقيقة فإن الحكم على مستوى أداء التنبؤ سواء كان جيداً أم سيئاً يعتمد اعتماداً كلياً على الغرض المقصود من التنبؤ . فهناك أغراض تتطلب قدراً كبيراً من الدقة في التنبؤ بينما لا يستوجب الأمر ذلك لأغراض أخرى .

وبصفة عامة يجد صانعوا القرارات أنفسهم في أمس الحاجة للحصول على تنبؤات تتعلق بالكميات والمقادير المختلفة على أساس شهري وليس سنوي. ومن هنا يتضح لنا الدور الذي يلعبه كل من التغير الموسمي والاتجاه العام في التأثير على القيمة الخاصة لشهر ما . وللتحقق من إمكانية الحصول على التنبؤ في ظل هذه الظروف ، نأخذ مثالاً لأحد مصانع الملابس ، ونفترض أن ذلك المصنع يرغب في التنبؤ بحجم مبيعاته في كل شهر من شهور سنة 1999 . وبناءاً على المبيعات الشهرية للمصنع خلال الفترة ما بين 1970 و 1996 ظهر أن نسبة مبيعات الشركة تتناسب مع الاتجاه التالي :

$$S_t=12,030+41t$$

حيث S_t هي قيمة الاتجاه لمبيعات الشركة الشهرية (بآلاف الدولارات) ، و t هو الزمن مقاساً بالشهور منذ يناير 1998 .

وبالتالي فإذا استمر هذا الاتجاه ، تكون المبيعات الشهرية المتوقعة لعام 1999 ، على النحو المبين في العمود الثاني من الجدول (6.2) . إلا أن مثل هذا التنبؤ يغفل التغير الموسمي الذي قد يطرأ على مبيعات الشركة . ولإدراج التغير الموسمي في هذا الجدول ، نفرض أن مدير التسويق بالمصنع قد قام بتحليل البيانات الخاصة بمبيعات الفترة السابقة ، مما أظهر أن القائمة الشهرية لمبيعات المصنع على النحو الموضح في العمود الثالث من الجدول (6.2) . (كما نلاحظ أن الآثار الموسمية الموضحة هنا مضاعفة وليست مضافة .) وبالتالي إذا استمر هذا النموذج الموسمي السابق في عام 1999 ، فمن المتوقع أن المبيعات الشهرية الفعلية سوف تساوي قيمة الاتجاه العام (في العمود الثاني) مضروباً في القائمة الموسمية (في العمود الثالث) مقسوماً على 100 . وبذلك تكون النتيجة الموضحة في العمود الرابع من الجدول (6.2) هي التنبؤ الذي يشتمل على كل من الاتجاه العام والتغير الموسمي .

جدول (6.2) التنبؤ بمبيعات الملابس في 1999 .

الشهر	قيمة اتجاه المبيعات المتوقعة	القائمة الموسمية	المبيعات المتوقعة (وهي تعكس كلاً من الاتجاه العام والتغيرات الموسمية)*
يناير	12,522	90	11,270
فبراير	12,563	80	10,050
مارس	12,604	80	10,083
إبريل	12,645	90	11,380
مايو	12,686	110	13,955
يونيو	12,727	120	15,272
يوليو	12,768	80	10,214
أغسطس	12,809	110	14,090
سبتمبر	12,850	120	15,420
أكتوبر	12,891	100	12,891
نوفمبر	12,932	100	12,932
ديسمبر	12,973	120	15,568

* معبر عنها بوحدات قيمة كل منها 1,000 دولار .

ومما لا شك فيه أن هذه الطريقة هي استقراء ميكانيكي بسيط للبيانات الخاصة بمبيعات الشركة في المستقبل . ويفترض أن كل من الاتجاه والتغير الموسمي السابقين سوف يتسمران ، وأنهما سوف يتحكمان (أكثر من باقي العوامل الأخرى) في تحديد حجم مبيعات الشركة لشهور التالية. هذا وتتوقف صحة هذا الافتراض من عدمها على مجموعة من الاعتبارات ، لعل من أهمها حجم الدور الذي تلعبه العوامل الدورية (المبيعات في هذه الحالة) في التأثير على السلاسل الزمنية ، ومدى قابلية الاقتصاد لتغير وضعه الدوري . وسوف نركز فيما يلي على أحد أساليب التنبؤ بالتقلبات الاقتصادية في إدارة الأعمال .

كيفية الاستعانة بالمؤشرات الاقتصادية

كثيراً ما يسعى المديرون والمحللون إلى تعديل ما لديهم من تنبؤات بحيث تعكس التغيرات المستقبلية الشاملة في النظام الاقتصادي . فعلى سبيل المثال ، إذا ما اقتنع مدير الشركة المذكورة في الجدول (6.2) بأن ثمة حالة من الكساد سوف تحدث خلال عام 1999 ، فمن الطبيعي أنه سيجري بعض التعديلات على التنبؤات السابقة في الجدول (6.2) تبعاً لهذا التغير . ولكن ترى كيف يمكن لمدير الشركة أن يتنبأ بحدوث مثل تلك الحالة من الكساد ؟ سبق أن ذكرنا أنه توجد مجموعة متنوعة من أساليب التنبؤ ، وإن كانت جميعها تفتقر إلى الدقة . أما التقنيات الأكثر تطوراً ، فسوف نفرد لها جزاءاً خاصاً فيما يلي .

ولعل أحد أبسط الطرق المتبعة للتنبؤ بالتقلبات الاقتصادية هو استخدام المؤشرات الاقتصادية والتي تتكون من سلاسل اقتصادية معينة ترتفع أو تنخفض قبل الناتج المحلي الإجمالي . ولقد كرس المكتب الدولي للبحوث الاقتصادية فترة كبيرة من الزمن بذل خلالها جهوداً مضنية لدراسة أدق التفاصيل الخاصة بسلوك مختلف المتغيرات الاقتصادية وتحديد ما إذا كانت المتغيرات تأخذ في الانحدار بمصاحبة (أو قبل أو بعد) ذروة الدورة الاقتصادية ، وما إذا كانت تأخذ في الارتفاع بمصاحبة (أو قبل أو بعد) النقطة الدنيا للذروة التجارية . فإذا كانت متغيرات تنخفض قبل ذروة الدورة الاقتصادية وترتفع قبل النقطة الدنيا فإنها تعرف بالسلاسل المتقدمة . وإذا كانت تنخفض عند ذروة الدورة الاقتصادية وترتفع عند نهايتها الدنيا فإنها تعرف بالسلاسل المتزامنة . أما المتغيرات التي تنخفض بعد ذروة الدورة الاقتصادية وترتفع بعد نقطتها الدنيا فتعرف بالسلاسل المتأخرة .

وطبقاً لتقارير المكتب القومي للبحوث الاقتصادية فأنه توجد بعض السلاسل المتقدمة مثل الطلبيات الجديدة للسلع المعمرة ، ومتوسط عدد ساعات العمل في الأسبوع وعقود البناء وأسعار الأسهم وبعض أسعار الجملة والمطالبة بتأمين البطالة ، وهي المتغيرات التي تميل إلى الانخفاض قبل ذروة الدورة الاقتصادية وإلى الارتفاع قبل نقطتها الدنيا .[9] أما السلاسل المتزامنة فتشتمل على العمالة والإنتاج الصناعي والأرباح المشتركة والناتج المحلي الإجمالي وغيرها . وتشتمل السلاسل المتأخرة على مبيعات التجزئة ومخزون المصانع ودخل الفرد .

وكثيراً ما تستخدم السلاسل المتقدمة (والتي يشار إليها بالمؤشرات المتقدمة) كبعض من أدوات التنبؤ . ونلاحظ وجود دواعي وأسباب اقتصادية تبرر انخفاض هذه السلاسل قبل ذروة الدورة الاقتصادية وارتفاعها قبل وصولها إلى النقطة الدنيا. ففي بعض الحالات تشير السلاسل إلى التغيرات التي قد تطرأ على الإنفاق في مناطق الاقتصاد الاستراتيجية ، بينما تستخدم في بعض الحالات الأخرى كمؤشر للمتغيرات التي قد تطرأ على توقعات المديرين والمستثمرين . وإذا ما كانت هناك رغبة في إرشاد المديرين التنفيذيين أثناء قيامهم بعمليات التخطيط ، فأنه يتعين علينا أن نسعى إلى التكهن بمواعيد نقاط التحول قبل حدوثها (سواء كانت نقاط الذروة أو النقاط الدنيا). وتعد هذه أصعب مراحل التنبؤ الاقتصادي وأكثرها تعقيداً . وأحياناً ما يستخدم الاقتصاديون تلك المؤشرات المتقدمة للاستدلال على قرب حدوث إحدى نقاط التحول. فإذا انخفض عدد كبير من المؤشرات المتقدمة كان ذلك علامة على حدوث إحدى نقاط الذروة . أما إذا ارتفع عدد كبير من تلك المؤشرات كان معنى ذلك أن إحدى النقاط الدنيا قد أصبحت على وشك الحدوث .

هذا و لم يحقق العمل في مجال المؤشرات المتقدمة سوى نجاحاً محدوداً حتى يومنا هذا. وعلى الرغم من ذلك ، يمكننا القول أن هذه المؤشرات قد أثبتت جدارة ما في الإنذار والتحذير كلما كان الاقتصاد على وشك التعرض لموجة من موجات الانحدار في السنوات الأخيرة . ومع ذلك جاءت تلك المؤشرات مخيبة للآمال في عدد من المواقف ، كما حدث في عامي 1952 ، 1962 عندما دق جرس الإنذار و لم تعقبه موجة من الانحدار الاقتصادي المرتقبة . وبالتالي من الممكن أن نقول أن هذه المؤشرات المتقدمة قد تعطي إنذاراً كاذباً في بعض الأحيان. كذلك قد تنخفض هذه المؤشرات في فترات التمدد قبيل حدوث نقطة الذروة بوقت طويل. أو ترتفع في فترات الركود قبل حدوث النقطة الدنيا بوقت قصير للغاية ، بحيث تكون الأمور

[9] من الطبيعي أن يتزايد الطلب على التأمين ضد البطالة قبل نقطة الذروة ، وأن يتناقص قبل النقطة الدنيا .

قد وصلت إلى منتهاها دون أن توفر لنا الفرصة لمحاولة القيام بإجراء أي من الحلول الممكنة . وعلى الرغم من كل هذه العيوب ، إلا أنه لا يمكننا أن نصف المؤشرات المتقدمة بأنها عديمة الجدوى ، فهي تخضع للدراسة المتأنية ، كما أنها صالحة للاستخدام كأساليب مكملة لتقنيات التنبؤ الأكثر تقدماً.[10]

الركن الاستشاري

هل تتخذ قراراً بشأن تمويل شراء أحد حقول البترول ؟ *

في عام 1985 تسلم أحد البنوك الكبرى في الولايات المتحدة طلب من إحدى الشركات العاملة في مجال البترول والغاز الطبيعي للحصول على قرض لتمويل شراء أحد حقول البترول ، وكان لزاماً على إدارة البنك أن تتخذ قراراً في هذا الصدد . وعليه قامت إدارة البنك بوضع تصورها أو تنبؤها بمستوى الإنتاج وحجم الأرباح التي ينتظر أن تحققها الشركة ، كما قامت إدارة البنك بتقدير الإيراد الذي سوف يتوفر لدى الشركة بغية القيام بسداد ما يستحق عليها من دين . وللقيام بهذا العمل على خير وجه كان بديهيا أن يقوم البنك بالتنبؤ بأسعار النفط الخام . وقد كانت إدارة البنك على قناعة راسخة بقدرة صناعة البترول على استعادة ما شاهدته من رخاء خلال فترة السبعينات .

وقد جاء تقرير إدارة البنك الخاص بعملية التنبؤ بأسعار البترول على مدى السنوات الثلاثة عشر التالية على النحو التالي :

العام	السعر (بالبرميل)	العام	السعر (بالبرميل)
1986	25 $	1993	39 $
1987	27	1994	41
1988	29	1995	43
1989	31	1996	45
1990	33	1997	47
1991	35	1998	49
1992	37		

نحن اليوم نعرف القرار الذي اتخذه البنك ، ولكن هل كان يمكننا التكهن بهذا القرار قبيل حدوثه ؟ ترى ماذا كان يمكن أن يكون قرارك الشخصي في حالة قيام البنك بدعوتك لتقييم عملية التنبؤ الخاصة بتلك الحالة أو ذلك الفرض ؟

* يعتمد هذا الجزء على دراسة تطبيقية حقيقية ، وإن كنا قد قمنا بتبسيط بعض المواقف والأرقام إلى حد ما .

استخدام نماذج الاقتصاد القياسي

لقد حرص المديرون والمحللون في السنوات الأخيرة على بناء تنبؤاتهم بشكل كبير على تقنيات الانحدار المتعدد والنماذج متعددة المعادلات . حيث قاموا بتكثيف جهودهم لصياغة وتقدير معادلة أو نسق من المعادلات بهدف توضيح آثار المتغيرات المستقلة المتنوعة على المتغير أو المتغيرات المراد التنبؤ بها . فإذا كنا نرغب في تقدير عدد السيارات التي سوف تنتجها شركات السيارات الأمريكية خلال الثلاثة أشهر القادمة فمن الممكن وفقاً للدراسة التي نشرها بنك الاحتياط الفيدرالي لـ New York (والتي ورد شرحها سابقاً) تطبيق معادلة الانحدار الآتية :[11]

[10] R. Ratti, "A Descriptive Analysis of Economic Indicators," in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.
[11] E. Harris, "Forecasting Automobile Output," *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review* (Winter 1985-86), reprinted in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

$$A = -22{,}302 + 12.9D - 97.8I - 19.9R + 230P + 6.0N$$

حيث A هي عدد السيارات المنتجة كل ثلاثة أشهر ، و D هي الدخل الفعلي الممكن إنفاقه ، و I هي أعلى معدل للفائدة ، و R هي نسبة مبيعات من المخزون ، و P هي سعر السيارة ، و N هي مستوى أسعار المنتجات الأخرى غير السيارات . وللتنبؤ بعدد السيارات المنتجة كل ثلاثة أشهر يتعين علينا تقدير قيم المتغيرات المستقلة والتعويض عنها في المعادلة السابقة .

وجدير بالذكر أنه قد تم الاستعانة بالنماذج متعددة المعادلات للتنبؤ بالعديد من المتغيرات مثل الناتج المحلي الإجمالي ، ومن النماذج الرائدة في هذا المجال ما يعرف بنموذج Wharton ، وهو يشتمل على مئات من المعادلات المراد بها إيجاد عدة تفسيرات لمستويات إنفاق الأسر ، ومستويات الاستثمار التجاري ، وإجمالي الإنتاج والعمالة ، والأجور اليومية والأسعار ومعدلات الفائدة . وقد خرج نموذج Wharton (وغيره من النماذج الكبرى المماثلة) بالعديد من التنبؤات الدقيقة التي سارت مجموعة كبيرة من الشركات التجارية والهيئات الحكومية على هديها . بل أن عدداً من الشركات المرموقة (مثل شركة General Electric) قد قامت باستحداث نماذجها الخاصة من هذا النوع متعدد المعادلات . وكما هو الحال في أساليب التنبؤ السالف ذكرها ، ينبغي التأكيد على أن مثل هذه النماذج لا تصل إلى حد الكمال ، بل أنها تتشابه مع غيرها من التقنيات من حيث افتقارها للدقة في أحيان كثيرة . ولكن على الرغم من ذلك فإن القائمين على الأعمال التجارية والحكومية لا يجدوا مناصاً من استخدام هذه النماذج.

هذا ويندرج كل من نموذج المعادلة الواحدة الذي استخدمناه للتنبؤ بكمية السيارات المنتجة ونموذج Wharton الذي يحتوى على مئات المعادلات تحت عنوان نماذج الاقتصاد القياسي . ويمكن تعريف نماذج الاقتصاد القياسي بأنة نسق للمعادلات (أو معادلة واحدة) يتم استقراءها بناءا على البيانات السابق توفرها وتستخدم هذه النماذج في التنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية والتجارية . هذا وتتبلور القيمة الجوهرية لهذه النماذج في كونها البوتقة التي تنصهر بداخلها كل النظريات الاقتصادية في الأساليب الإحصائية الحديثة .

تحليل القرارات الإدارية

التنبؤ بعدد شحنات الأسمنت لشركة CEMCO

قامت شركة CEMCO - إحدى الشركات الصغيرة المنتجة للأسمنت - باستخدام أحد نماذج الاقتصاد القياسي بغرض التنبؤ بنسبة مبيعاتها وأرباحها . ووفقاً لهذا النموذج فإن شحنات الأسمنت - على مستوى الولايات المتحدة - تتوقف على عدد الإنشاءات السكنية وحجم الاستثمار التجاري الثابت . فإذا افترضنا ثبات أسعار الأسمنت الذي تنتجه الشركة ، كان من الطبيعي أن يتوقف عدد شحنات CEMCO على عدد شحنات الأسمنت في كافة أنحاء الولايات المتحدة . وإذا افترضنا ثبات عدد شحنات الأسمنت على مستوى الولايات المتحدة ، كان بالإمكان أن تضاعف شركة CEMCO من عدد شحناتها وذلك بتخفيض أسعارها . وبينما قد تنجح الشركات المنافسة في التعامل مع مثل هذا التخفيض في الأسعار ؛ إلا أن العكس ليس صحيحاً ، حيث قد تقف مكتوفة الأيدي في مواجهة حدوث زيادة في الأسعار .

في عام 1984 قامت شركة CEMCO بشحن 453,000 طن من الأسمنت . وبناءاً على هذا النموذج والافتراضات الأخرى لبديلة فيما يتعلق بأسعار الشركة في المستقبل ، كان التنبؤ بعدد الشحنات للفترة ما بين عامي 1985 ، 1987 على النحو التالي (بآلاف الأطنان) :

التغير المستقبلي المفترض لأسعار CEMCO	1985	1986	1987
لا تغير في الأسعار	468	457	504
زيادة الأسعار 10%	306	296	329
انخفاض الأسعار 10%	473	459	509

(أ) يفترض النموذج الموضح أعلاه أمرين هما :

1- أن عدد شحنات الأسمنت في الولايات المتحدة يتوقف على حجم الإنشاءات السكنية والاستثمار التجاري الثابت .

2- أن عدد شحنات الأسمنت لشركة CEMCO يتوقف على عدد شحنات الأسمنت على مستوى الولايات المتحدة (مع افـتراض ثبـات أسعارها) . فهل كانت الشركة تتوقع تزايد حجم كل من الإنشاءات السكنية والاستثمار التجاري الثابت في عام 1986 عنـه في عـام 1985 أم لا ؟ ولماذا ؟

(ب) فيما يتعلق بالزيادات في الأسعار فهل كانت أسعار الطلب على أسمنت الشركة تتسم بالمرونة أم تفتقر إليها ؟ فسر ذلك .

(ج) هل تبدي مرونة الطلب السعرية ميلا إلى الانخفاض في حالة هبوط الأسعار أكثر مما هو الحال في حالة زيادتها ؟ هل تجد مبررا لذلك ؟ نعـم أو لا ولماذا ؟

الحـل

(أ) لا . فإذا كانت الشركة تتوقع ارتفاع حجم كل من عدد الإنشاءات السكنية والاستثمار التجاري الثابت في عام 1986 كما هو الحال في عـام 1980 كانت حتماً ستتنبأ بزيادة عدد شحنات الأسمنت على مستوي الولايات المتحدة والتي كانت سوف تؤدي بدورهـا إلى زيـادة عـدد شحنات الأسمنت الخاصة بشركة CEMCO (مع افتراض ثبات الأسعار) . أما الذي حدث هو أن الشركة توقعت انخفاض عدد شـحنات الأسمنت لعام 1986 عنها في عام 1985 ، كما هو موضح في الجدول السابق .

(ب) يتسم بالمرونة السعرية . حيث ساهم ارتفاع الأسعار بنسبة 10% في تخفيض عدد الشحنات إلى الثلث تقريبا .

(ج) نعم . أجد مبررا لذلك ، حيث قد تنجح الشركات المنافسة في التعامل مع مثل هذا التخفيض في الأسعار ، بينما قد تفشل في مواجهة حـدوث زيادة في الأسعار .*

* F. G. Adams, *The Business Forecasting Revolution* (New York: Oxford University Press, 1986), pp. 219-36. A couple of numbers have been changed for pedagogical reasons.

John Hancock وتجارة الأخشاب

(حالة تطبيقية)

تقوم شركه Hancock لتأمين على الحياة (والمعروفة باسم الحياة المشتركة) بالعمل في الإشراف على إدارة مزارع الأخشاب لصالح المسـتثمرين . مما يعود عليهم بأرباح طائلة مقابل بيع الأرض أو الأخشاب . وتتمثل ممتلكات شركة Hancock من الأراضي في نحو 1.8 مليون فدان من الغابات تقع معظمها في الجنوب الشرقي والشمال الغربي للمحيط الهادي . وتستخدم الشركة نماذج الاقتصاد القياسي بهدف تقدير حجـم الطلـب علـى الأشجار في المستقبل بالإضافة إلى التنبؤ بالتغيرات التي قد تطرأ على أسعار الخشب والورق . ووفقاً لهذه التقديرات تقوم الهيئـة التنفيذيـة الخاصـة بالشركة بتحديد نوعية الأشجار المزروعة ، وكيفية التحكم في نموها ، ووقت حصادها .

وبحلول عام 1994 تنبأ الأحصائيون الاقتصاديون للشركة بارتفاع أسعار الأشجار خلال السنوات الثلاث أو الأربع التالية ، ولم يكن هـذا التنبؤ وليد اللحظة بل كان بناءا على ما لاحظوه من نمو للاقتصاد القومي وانخفاض الكمية المطروحة من الأشجار للاستهلاك التجاري . ولقد صـح توقعهم ففي السنوات القليلة التالية كان المستثمرون يحصدون عائدا قدره من 20% إلى 30% سنوياً ، إلا أن الشركة لم تنخـدع بهـذه الأربـاح الطائلة ، وجاءت التنبؤات منذرة بانخفاض معدل الربح من 9% إلى 15% مع مرور الوقت . وعندئذ لجأت الشركة إلى الاستعانة بنماذج الاقتصـاد القياسي للحفاظ على معدلات الربح المرتفعة .[12]

[12] *New York Times*, February 20, 1994.

مؤسسة Purvere

(مثال رقمي)

في سعينا لتوضيح طبيعة نماذج الاقتصاد القياسي – متعددة المعادلات – سوف نلقي نظرة على مؤسسة Purvere لبيع الطائرات . وتتمثل إيـــرادات مؤسسة Purvere في ثلاثة مصادر رئيسية هي بيع المعدات ، وصيانتها ، وبيع المستلزمات الأخرى للعملاء . تبعاً لقواعد تحليل الانحـــدار الســـابق تفصيلها تبين لمديري مؤسسة Purvere أنه بالإمكان التعبير عن تلك المصادر الثلاثة للإيرادات بالمعادلات الثلاثة الآتية :

$$E_t = 100 - 4P_t + 0.02G_t \qquad (6.10)$$

$$S_t = 10 + 0.05E_{t-1} \qquad (6.11)$$

$$A_t = 25 + 0.1Y_t \qquad (6.12)$$

حيث E_t هي حصيلة إيراد المؤسسة من بيع المعدات خلال العام t ، و P_t هي أسعار المعدات ، و G_t هي الناتج المحلي الإجمالي للمؤسسة (ببلايـــين الدولارات) ، و S_t هي إيرادات صيانة المعدات ، و A_t هي حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع المستلزمات الأخرى ، و Y_t هي إجمالي المبيعات (والتي تساوي $E_t + S_t + A_t$) . ويتم التعبير عن E_t و S_t و A_t بملايين الدولارات .

ووفقاً للمعادلة (6.10) ، نجد أن نسبة مبيعات مؤسسة Purvere من المعدات تتناسب عكسيا مع سعر المعدات وطردياً مع الناتج المحلـــي الإجمالي للمؤسسة . وطبقا للمعادلة (6.11) نجد أن حصيلة إيرادات المؤسسة من أعمال الصيانة تتناسب طردياً مع نسبة مبيعات المؤسسة خلال العام السابق (وذلك لان أعمال الصيانة على المعدات تجري بعد اقل من عام من شرائها) . وتبعاً للمعادلة (6.12) فان حصيلة إيرادات الشركة من بيـــع المستلزمات الأخرى تتناسب طردياً مع إجمالي مبيعات المؤسسة .

ويرغب مدير مؤسسة Purvere في استخدام هذا النموذج للتنبؤ بإجمالي مبيعات العام القادم والتي تساوى (خلال العام T) :

$$Y_t = E_t + S_t + A_t = (100 + 10 + 25) - 4P_t + 0.02G_t + 0.05E_{t-1} + 0.1Y_t$$

وبالتالي :

$$(1 - 0.1)Y_t = 135 - 4P_t + 0.02G_t + 0.05E_{t-1}$$

أو :

$$Y_t = \frac{1}{0.9}(135 - 4P_t + 0.02G_t + 0.05E_{t-1}) \qquad (6.13)$$

كما يمكن استخدام هذه المعادلة للتنبؤ بقيمة Y في العام القادم ولكن ذلك يبقي مشروطا بمعرفة أسعار المعدات لمؤسسة Purvere في العام القـــدم ، قيمة الناتج المحلي الإجمالي في العام القادم ، بالإضافة إلى حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع المعدات في العام الحالي . وبفرض أن سعر المعدات هـــو 10 وأن مبيعات المعدات خلال هذا العام تبلغ 100 . إذاً :

$$Y_t = \frac{1}{0.9}(135 - 4 \times 10 + 0.05 \times 100 + 0.02G_t)$$
$$= \frac{1}{0.9}(100 + 0.02G_t)$$

وللتنبؤ بـــ Y_t يتحتم علينا معرفة G_t أو قيمة الناتج المحلي الإجمالي للعام القادم . ومن الواضح انه يمكننا الاستفادة من أفضل التنبؤات المتاحة لنا للناتج المحلي الإجمالي للعام القادم . وبفرض أن مدير مؤسسة Purvere قرر الاعتماد في التنبؤات القائمة على نماذج الاقتصاد القياسي الكبيرة (مثـــل نموذج Wharton) ، فيكون الناتج المحلي الإجمالي للعام القادم حوالي 6,250 مليون دولار . إذا حدث ذلك فان نسبة مبيعات المؤسسة المتوقعـــة للعام القادم سوف تكون كما يلي :

$$Y_t = \frac{1}{0.9}(100 + 0.02 \times 6{,}250) = \frac{1}{0.9}(225) = 250$$

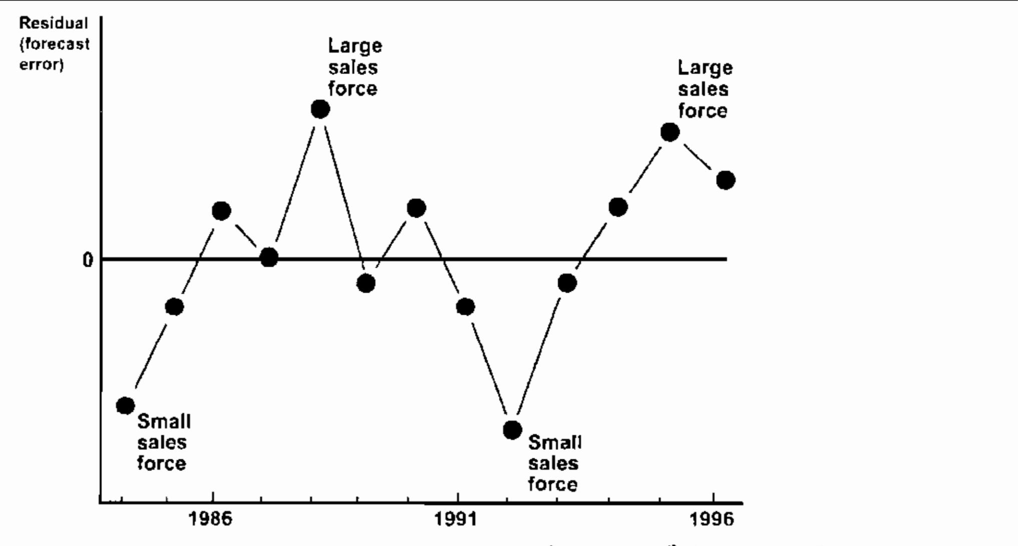
أو 250 مليون دولار .

ومن الملاحظ أن مدير مؤسسة Purvere يربط النموذج الخاص بمؤسسته من المعادلة (6.10) إلى المعادلة (6.12) بنماذج الاقتصاد القياسي الكبيرة التي تمده بالقيم المتوقعة لـ G_t . وجدير بالذكر أن الشركات عادة ما تتبع هذه الطريقة عند استخدامها لنماذج الاقتصاديات الضخمة مثل نموذج Wharton .

وقبل أن نضع هذا المثال جانباً يلزم علينا أن نشير إلى انه مثال مبسط للغاية . فان الشركات عادة ما تستخدم نماذج متعددة المعادلات أكثر تعقيداً من تلك الحفنة القليلة من المتغيرات الواردة في المعادلات من (6.10) إلى (6.12) . وقد ورد في الفصل الثالث شرح لبعض من هذه المتغيرات الإضافية المستخدمة في التنبؤ بحجم مبيعات الشركات . وجدير بالذكر أن شركة General Electric قد قامت بتطبيق عملية تكرارية نقوم من خلالها باستنباط القيم الأولية من العلاقات الاقتصادية الفردية ، إلا أن النتائج النهائية كثيراً ما تتأثر بشكل كبير بما لدى القائمين على أعمال الاقتصاد والتجارة من خبرة وإحساس وحدس . وتمتاز هذه الطريقة بقدرتها على الإحاطة بجميع التفاصيل وأخذها في الاعتبار ، وهو أن كان يشوبها عيب خطير وهو استغراقها لقدر كبير من الوقت . هذا وتقوم مجموعة General Electric بالتنبؤ بأكثر من مائة من المتغيرات الاقتصادية بما في ذلك من أمور ذات أهمية خاصة للشركة كإجمالي المبيعات من المعدات وحجم الطاقة الكهربائية المولدة وغير ذلك .[13]

دراسة التوقعات الخاطئة

قبل أن نختم ينبغي علينا أن نتأمل العبارة الشهيرة التي وردت على لسان Paul A. Samuelson - الحائز على جائزة Nobel - " عندما أوجه حديثي إلى لقائمين بمهمة التنبؤ العلمي ، أؤكد على ضرورة قيامهم بدراسة ما لديهم من بيانات " . وقد كان Paul A. Samuelson يعني أمراً بالغاً في الأهمية وهو أنه يتعين على القائمين بتقييم أي من تقنيات التنبؤ أن يقوموا بحساب الفرق بين كل معلومة من ناحية وما ينتظر أن تؤول إليه تلك المعلومة بناءاً على تقنيات التنبؤ من ناحية أخرى . وتعد هذه الفروق الوارد تفصيلها في الفصل الخامس ذات نفع كبير في تحديد ما إذا كانت تقنيات التنبؤ المتبعة تغفل بعض المتغيرات الإيضاحية الهامة ، كما أنها توضح مدى صحة ما تضعه تلك التقنيات من افتراضات .



شكل (6.8) التوقعات الخاطئة عن نموذج التنبؤ بحجم المبيعات : إن السنوات (بين عامي 1984 و 1992) التي شهدت توقعات سالبة كانت هي سنوات تضاؤل حجم المبيعات ، بينما السنوات (بين عامي 1988 و 1995) التي شهدت توقعات موجبة هي سنوات الزيادة في حجم المبيعات .

[13] S. McNees, "The Recent Record of Thirteen Forecasters," *New England Economic Review* (September 1981), p. 291.

ولمزيد من الإيضاح سوف نفرض قيامك باستخدام أحد نماذج الاقتصاد القياسي للتنبؤ بمبيعات شركتك ، وأن الفرق بين المبيعات السنوية والمبيعات المتوقعة بناءاً على هذا النموذج هي على النحو الموضح في الشكل (6.8) . فإذا كنت ترغب في تحسين هذه التقنية ينبغي عليك أن تفكر ملياً في السبب الذي أدى بهذا النموذج إلى الخطأ . وبناءاً على الشكل (6.8) فقد يتبادر إلى ذهنك أن السنوات التي كانت تشهد تنبؤات موجبة كانت هي سنوات الازدهار للشركة من حيث ضخامة حجم مبيعاتها ، وأن السنوات التي كانت تشهد توقعات سالبة كانت هي سنوات التداعي للشركة من حيث ضآلة حجم مبيعاتها وإذا كنت لم تقم حتى الآن بإدراج حجم مبيعات شركتك كمتغير مستقل ضمن إطار النموذج الذي تتبعه فأنه من الضروري عليك أن تبادر بعمل ذلك .

ومن الطبيعي أن يتمخض الاستمرار في دراسة الأخطاء التي تحدث من جراء القيام بعملية التنبؤ والمواظبة على تعديل التقنيات المتبعة عن إحراز تقدم ملموس في هذا الصدد . وعلى الرغم من افتقار أغلب تقنيات التنبؤ إلى الدقة ، إلا أنها أجدر بالثقة من وسائل التنبؤ التي لا ترتكز على قواعد التطبيق الاقتصادي في الإدارة .

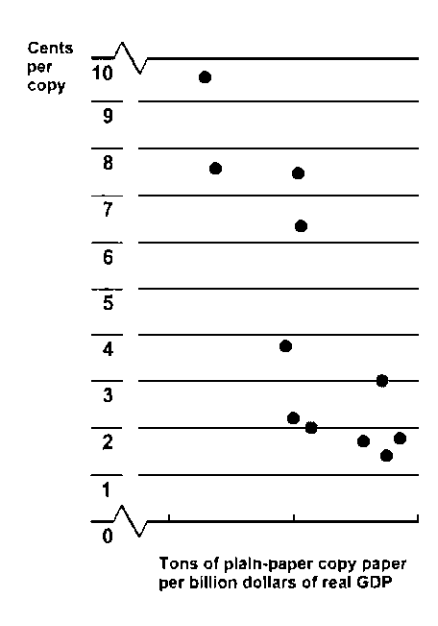
مفاهيم وثيقة الصلة

كيفية التنبؤ بمبيعات الورق وفقاً لمنظور McKinsey *

قام السيد Bill Barnett رئيس شركة McKinsey – إحدى الشركات الاستشارية الرائدة في مجال الإدارة – بإيضاح كيفية نجاح فريق من إداريي الشركة بالتنبؤ بحجم مبيعات الورق الأبيض الغير مصقول في الولايات المتحدة . وكانت الخطوة الأولى هي القيام بتقسيم إجمالي الطلب إلى مكونات أكثر تجانساً . وعندئذ يقوم المحللون في كلٍ من هذه العمليات القائمة بذاتها بمحاولة تحديد وفهم العوامل المؤثرة على الطلب بغية التنبؤ بها بشكل دقيق . ولمزيد من الإيضاح ، سوف نضرب مثل الأوراق المستخدمة في أغراض إعادة نسخ وتصوير الأشكال والرسومات البيانية . فبالاستعانة بالمعلومات والبيانات المتوفرة لديهم ، قام أعضاء الفريق بتقسيم هذا المنتج من الورق إلى نوعين . النوع الأول هو أوراق الكشاكيل العادية (أو أوراق النسخ العادية) ، والأوراق المستخدمة في ماكينات الطباعة كصفحات منفردة . وفيما يتعلق بالنوع الأول من الورق ، جاءت الأدلة مؤكدة على وجود ارتباط وثيق بين حجم المبيعات من ناحية ونوع النشاط التجاري القائم من ناحية أخرى . (وذلك بناءً على مقاييس المتغيرات الاقتصادية الضخمة مثل الناتج المحلي الإجمالي .) ومع افتراض ثبات مستوى النشاط التجاري ، لوحظ أن حجم الطلب على النوع الأول من الورق يرتبط بمستويات التكلفة (بما في ذلك الوقت الضائع في عملية الإنتاج وتكلفة المعدات المستخدمة في إنتاج الورق) . وكما هو موضح في الطرف الأيمن من الرسم ، فقد وجد المحللون تناسباً عكسياً بين متوسط تكلفة النسخة والكمية المطلوبة .

أنواع الإنتاج القائمة بذاتها	نسبة إجمالي مبيعات 1985
الأشكال التجارية	25
الطباعة التجارية	25
الأوراق المستخدمة في تصوير الرسومات	20
المظاريف	10
غيرها	5
الأدوات الكتابية	5
الكتب	5
غيرها	5
الإجمالي	100

ولقد تنبأ الفريق الإداري بالشركة بانخفاض نمو مبيعات النوع الأول من الورق حيث أنه كان من المستبعد حدوث انخفاض في متوسط تكلفة النسخة . وقد لاحت عدة علامات منذ عام 1983 على وشوك حدوث انخفاض في معدل نمو المبيعات من هذا المنتج ، وباءت تنبؤات فريق العمل منذرة باستمرار سريان هذا الانخفاض. (وبالإضافة إلى ذلك ، التزم المحللون بقدر كبير من الحذر كي لا تؤثر النتائج على الحساسية التي توصلوا إليها على الافتراضات الأخرى البديلة والمتعلقة بمعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، وكي لا تؤثر على معدل انخفاض متوسط النسخة الواحدة .) ويرى السيد Barnett أن مثل هذا النوع من أساليب التنبؤ بالمبيعات عادة ما يكون ذا أثر كبير .



(أ) هل يمكن استخدام تقنيات الانحدار لتقدير العلاقة بين متوسط تكلفة النسخة وبين الكمية المطلوبة من أوراق الكشاكيل ؟ وكيف ؟

(ب) ما هو نوع الإحصائيات الممكن استخدامها لقياس مدى قوة هذه العلاقة ؟

(ج) هل يمكن حساب مرونة الطلب على أوراق الكشاكيل من حيث العلاقة بمتوسط تكلفة النسخة ؟ وما فائدة ذلك ؟

(د) لقد ازدادت كمية الطلب على الورق العادي للنسخ خلال الفترة منذ عام 1978 حتى عام 1986 بمتوسط معدل سنوي 7% . فهل ذلك يعني أن المنحنى الأسّي يمثل أفضل تعبير عن الاتجاه من حيث الكمية المطلوبة .

(هـ) هل ترى أن الطريقة السابقة كافية لإظهار نتائجها في القائمة الموسمية لمبيعات أوراق الكشاكيل ؟ وإلا فكيف يمكن حساب مثل هذه القائمة الموسمية ؟ وما فائدة ذلك ؟

(و) كيف يمكن الاستفادة بنتائج نماذج الاقتصاد القياسي في عملية التنبؤ ؟

* تعتمد مادة هذه الدراسة على : F. W. Barnett, "Four Steps to Forecast Total Market Demand," *Harvard Business Review* (July-August 1988).

موجز بما ورد في الفصل السادس

1- على الرغم مما يتميز به أعمال المسح السوقي من أهمية إلا أن معظم الشركات الكبرى تبني تنبؤاتها بشكل كبير على التحليل الكمي للسلاسل الزمنية الاقتصادية . ويفترض أن المنهج التقليدي للتنبؤ بالسلاسل الزمنية الاقتصادية تنقسم إلى أربع مكونات هي الاتجاه العام ، التغير الموسمي ، التغير الدوري ، والتحركات غير المنتظمة .

2- إذا كان الاتجاه في أي من السلاسل الزمنية خطياً ، كان لزاماً علينا أن نستخدم طريقة الانحدار البسيط لتقدير المعادلة التي تعبر عن الاتجاه . أما إذا كان الاتجاه غير خطي فإننا نستخدم طريقة الانحدار المتعدد أو نستبدله باتجاه أسي لتقدير المعادلة الرباعية . من الملاحظ أن الاتجاه الأسي يكون أكثر ملائمة في حالة زيادة المتغير بنسبة مئوية ثابتة سنوياً. وللقيام بذلك ، يتعين علينا استخدام لوغاريتم المتغير (وليس المتغير نفسه) باعتباره أحد المتغيرات التابعة في الانحدار .

3- يتم التعبير عن التقلبات الدورية أو التغير الدوري للشهور المختلفة بأرقام يمثل كل منها شهراً ما ، وهي القائمة الموسمية التي توضح مدى الاختلاف بين القيمة الفعلية لشهر ما والقيمة المتوقعة له بناءاً على الاتجاه والتغير الدوري . ويمكن الاستفادة من كل من الاتجاه العام والقائمة الموسمية أثناء القيام بعملية التنبؤ كما يمكن الاستعانة بتحليل الانحدار بما فيه من متغيرات شكلية وذلك بفرض تقييم القوائم الموسمية .

4- تعكس السلاسل الزمنية كل من التغير الدوري والاتجاه العام والموسمي وتعرف المتغيرات التي تأخذ في الانخفاض قبل الذروة وفي الارتفاع بعد النقطة الدنيا بالمؤشرات المتقدمة فإذا ما انخفض عدد كبير من هذه المؤشرات المتقدمة ، كان معنى ذلك أن أحد نقاط الذروة قد أصبحت وشيكة الحدوث أما إذا ارتفعت مجموعة كبيرة منها ، كان ذلك بمثابة اقتراب حدوث أحد النقاط الدنيا . وعلى الرغم من أنه لا يمكن الاعتماد على هذه المؤشرات اعتماداً كاملاً ، إلا أنها تخضع للدراسة المتأنية ، كما أنها تستخدم بوصفها مؤشرات مكملة لغيرها من تقنيات التنبؤ الأكثر تطوراً .

5- لعل أبسط أساليب التنبؤ هو القيام بإجراء استقراء مباشر للاتجاه العام كما يمكن إدراج أي من الآثار الموسمية المتعددة أو المضافة لإيضاح وجود التغير الموسمي . وتعد هذه العملية برمتها مجرد استقراء للسلاسل الزمنية المستقبلية .

6- أظهر علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة ميلاً متزايداً في السنوات الأخيرة إلى الاعتماد في تنبؤاتهم على المعادلات أو نسق المعادلات أكثر من اعتمادهم على عمليات الاستقراء البسيطة ، مما يلعب دوراً كبيراً في إظهار أثر مختلف العوامل المستقلة على المتغيرات المراد التنبؤ بها وتعرف هذه المعادلات (أو نسق المعادلات) التي يتم تقديرها بالاستعانة بالتقنيات الموضحة في الفصل الخامس بنماذج الاقتصاد القياسي . ومن بين أهم أمثلتها تلك النماذج التي تتبناها شركة CEMCO و General Electric بالإضافة إلى النموذج الخاص بإنتاج السيارات والذي نشره بنك New York للاحتياط الفدرالي .

تمارين

(1) تم أعداد القائمة الموسمية التالية لحساب نسبة التشغيل في أحد الفنادق الصغيرة الواقعة على أحد الطرق السريعة التي تربط بين اثنتين من ولايات الجنوب الشرقي في الولايات المتحدة ، ومن الملاحظ أن أغلب نزلاء الفندق هم من السائحين وسائقي الشاحنات الذين عادة ما يسلكون هذا الطريق في سفرهم . وتعتمد هذه القائمة على البيانات الفعلية الخاصة بالسنوات 1987 إلى 1991 .[14]

116.8	يوليو	74.8	يناير
117.4	أغسطس	79.8	فبراير
105.4	سبتمبر	92.9	مارس
103.7	أكتوبر	108.8	إبريل
100.3	نوفمبر	107.5	مايو
80.6	ديسمبر	112.0	يونيو

(أ) هل ترى أنه يوجد تغير موسمي واضح في حجم التشغيل في هذا الفندق ؟ وإذا افترضنا تساوي كافة الأمور الأخرى ، ترى ما هو متوسط نسبة زيادة التشغيل في شهور الذروة عنها في أكثر الشهور انخفاضاً ؟

(ب) ما هي العوامل التي تتوقع أن تلعب دوراً أساسياً في ما لاحظته من تغير موسمي ؟ عند القيام بإعداد هذه القائمة كان الافتراض هو أن القائمة الخاصة بكل شهر لا تتغير من سنة إلى أخرى . وقد حامت بعض الشكوك والشبهات حول صحة هذا الافتراض ، نتيجة لحدوث موجتين من الكساد الاقتصادي في عامي 1990 و 1991 . هل تعتقد أنه كان بالإمكان أن يؤثر هذا الكساد على نمط التغير الموسمي ؟ وكيف ذلك ؟

(ج) بفرض أنك تعمل مديراً لهذا الفندق ؟ كيف يمكنك الاستفادة من مثل هذا النوع من القوائم الموسمية ؟ كن محدداً في إجابتك .

(2) يوضح الجدول التالي حجم مبيعات مؤسسة Union Carbide في الفترة ما بين عامي 1960 و 1975 .

المبيعات (بلايين الدولارات)	العام	المبيعات (بلايين الدولارات)	العام
2.7	1968	1.5	1960
2.9	1969	1.6	1961
3.0	1970	1.6	1962
3.0	1971	1.7	1963
3.3	1972	1.9	1964
3.9	1973	2.1	1965
5.3	1974	2.2	1966
5.7	1975	2.5	1967

(أ) ضع اتجاهاً خطياً ملائماً لهذه البيانات .

(ب) ضع اتجاهاً أسياً ملائماً لهذه البيانات .

(ج) بلغ حجم المبيعات لمؤسسة Carbide لعام 1980 نحو 9.994 بليون دولار . فبفرض أنه قد تم استخدام كل من الاتجاه الخطي والاتجاه الأسي للتنبؤ بمبيعات الشركة لعام 1980 . ترى ما هو التنبؤ الأكثر دقة ؟

(د) بلغ حجم المبيعات لمؤسسة Carbide لعام 1984 نحو 9.508 بليون دولار . فبفرض أنه قد تم استخدام كل من الاتجاه الخطي والاتجاه الأسي للتنبؤ بمبيعات الشركة لعام 1984 . ترى ما هو التنبؤ الأكثر دقة ؟

[14] B. Bettegowda, "Calculation of Seasonal Index for Motel Room Occupancy," National Technological University, 1991.

(3) قامت الإدارة المختصة بالإحصاءات في شركة Milton بوضع قائمة زمنية لمبيعات الشركة . والتي أسفرت عن النتائج المبينة في العمود الثاني من الجدول التالي . كما أسفرت عن أن الأرقام الموضحة في العمود الثالث تمثل مبيعات الشركة شهرياً خلال عام 1996 .

الشهر	القائمة الزمنية	مبيعات 1996 (بملايين الدولارات)
يناير	97	2.5
فبراير	96	2.4
مارس	97	2.7
إبريل	98	2.9
مايو	99	3.0
يونيو	100	3.1
يوليو	101	3.2
أغسطس	103	3.1
سبتمبر	103	3.2
أكتوبر	103	3.1
نوفمبر	102	3.0
ديسمبر	101	2.9

(أ) فإذا قمنا بقسمة الرقم الخاص بمبيعات كل شهر على القائمة الموسمية الخاصة به (بالقسمة على 100) ، أي أننا استبعدنا العامل الموسمي من البيانات . فكيف تثبت صحة هذا ؟

(ب) قم بحساب أرقام المبيعات لعام 1996 بعد استبعاد العامل الموسمي منها .

(ج) ما هي الأسباب التي جعلت مديري الشركة يرغبون في معرفة أرقام المبيعات بعد استبعاد العامل الموسمي منها ؟

(4) المعادلة الخاصة باتجاه المبيعات لشركة Secane Chemical هي :

$$S_t = 21.3 + 1.3t$$

حيث S_t هي مبيعات الشركة (بملايين الدولارات شهرياً) ، و t هي الزمن بالشهور – وذلك منذ عام 1992 . والقائمة الموسمية الخاصة بمبيعات الشركة هي :

يناير	103	يوليو	120
فبراير	80	أغسطس	139
مارس	75	سبتمبر	121
إبريل	103	أكتوبر	101
مايو	101	نوفمبر	75
يونيو	104	ديسمبر	78

(أ) تنبأ بمبيعات الشركة الشهرية لعام 1998 .

(ب) وضح الأسباب التي جعلت مديري الشركة يرغبون في القيام بتنبؤات شهرية للمبيعات من هذا النوع .

(5) صرحت وزارة التجارة الأمريكية في الرابع من أكتوبر عام 1994 أن قائمة المؤشرات المتقدمة قد زادت بنسبة 0.6% عن أغسطس 1994 .

(أ) هل يعتبر متوسط عدد ساعات العمل في الأسبوع أحد المؤشرات المتقدمة ؟ وإذا كان كذلك ، فهل ساهمت زيادة عدد ساعات العمل في الأسبوع في زيادة القائمة ؟ أجب عن ذلك في ضوء أن عدد ساعات العمل في الأسبوع قد ارتفعت خلال شهر أغسطس .

(ب) هل يعد مستوى أسعار الأسهم أحد المؤشرات المتقدمة ؟ وإذا كان كذلك فهل ساهمت زيادة مستوى أسعار الأسهم في زيادة القائمة ؟ مع الأخذ في الاعتبار أن سعر الأسهم قد ارتفع خلال شهر أغسطس .

(6) أن الاتجاه الخاص بمبيعات شركة Allen الشهرية هو :

$$C_t = 4.12 + 0.32t$$

حيث C_t هي مبيعات الشركة (بملايين الدولارات شهرياً) و t هي الزمن بالشهور ، وذلك منذ شهر يوليو 1991 . بالتالي تكـون القائمة الموسمية لمبيعات الشركة كما يلي :

يناير	81	يوليو	104
فبراير	98	أغسطس	101
مارس	102	سبتمبر	79
إبريل	76	أكتوبر	101
مايو	137	نوفمبر	74
يونيو	122	ديسمبر	125

(أ) تنبأ بمبيعات الشركة الشهرية خلال عام 1997 .

(ب) إذا كان لدى مدير الشركة شعور بأن نهاية عام 1997 سوف تشهد فترة من الكساد . فهل سيؤثر ذلك على إجابتك عن الجـزء الأول من السؤال ؟ وكيف ؟

(7) بلغت مبيعات Sears, Roebuck في الفترة من عام 1978 حتى عام 1990 كالتالي :

السنة	المبيعات (بملايين الدولارات)	السنة	المبيعات (بملايين الدولارات)
1978	22.9	1985	40.7
1979	24.5	1986	42.3
1980	25.2	1987	45.9
1981	27.4	1988	50.3
1982	30.0	1989	53.8
1983	35.9	1990	56.0
1984	38.8		

(أ) ضع اتجاهاً خطياً بناءاً على هذه البيانات .

(ب) بلغت مبيعات Sears, Roebuck خلال عام 1991 حوالي 57.2 بليون دولار . فإذا كنت قد استخدمت اتجاهاً خطيـاً بطريقة المربعات الصغرى على البيانات الخاصة بالفترة من 1978 حتى 1990 بهدف التنبؤ بمبيعات الشركة لعام 1992 . فما هي نسبة خطأ التنبؤ التي قد تنتج عن ذلك ؟

(8) طبقاً لنموذج Wharton للاقتصاد القياسي ، فإن خارج قسمة عدد المساكن على عدد الأسر يعد دالة لكل من العوامل التالية : 1- معـدل الرهن . 2- قائمة لرأي المستهلك . 3- استغلال السعة . 4- معدل الأماكن المشغولة . 5- تدفق الودائع على متوسط المدخرات .

(أ) وضح الأسباب التي تجعلنا نعتقد بأن هذه التغيرات الخمسة تؤثر على عدد المساكن .

(ب) ما هي العوامل المؤثرة في هذه المتغيرات الخمسة ؟ وما هو النسق المتعدد المعادلات الممكن استخدامه في الأغراض التنبؤية ؟

(9) بلغت مبيعات مؤسسة General Electric في الفترة من عام 1950 إلى عام 1976 كالتالي :

السنة	المبيعات (بلايين الدولارات)	السنة	المبيعات (بلايين الدولارات)	السنة	المبيعات (بلايين الدولارات)
1950	2.2	1959	4.5	1968	8.4
1951	2.6	1960	4.2	1969	8.4
1952	3.0	1961	4.5	1970	8.8
1953	3.5	1962	4.8	1971	9.6
1954	3.3	1963	4.9	1972	10.5
1955	3.5	1964	4.9	1973	11.9
1956	4.1	1965	6.2	1974	13.9
1957	4.3	1966	7.2	1975	14.1
1958	4.2	1967	7.7	1976	15.7

(أ) قم باشتقاق اتجاهاً خطياً باستخدام طريقة المربعات الصغرى .

(ب) أرسم خط بياني لمبيعات مؤسسة General Electric في مقابل الزمن . ثم أرسم خط الاتجاه الذي قمت باشتقاقه في الجزء الأول من المسألة . (الزمن هنا هو السنة الخاصة بالمبيعات في الجدول السابق .)

(ج) بالنظر إلى الاتجاه الخطي ومدى ملاءمته . أيهما أكثر ملائمة في اعتقادك الاتجاه الأسي أم الاتجاه الرباعي ؟

(10) فيما يلي بيان بنشرة الانحدار الخاصة بالمبيعات السنوية لمؤسسة IBM (والتي نعبر عنها بالرمز Y) خلال العام المرتبط برقم تلك المبيعات (والذي نعبر عنه بالرمز YEAR) ويعتمد هذا الانحدار على البيانات الخاصة بالفترة بين عامي 1974 و 1986 .

متغير *DEP* : Y

تحليل الاختلاف

المصدر	*DF*	مجموع المربعات	الوسيط	قيمة *F*	الاحتمال > *F*
النموذج	1	2164.18549	2164.18549	288.750	0.0001
الخطأ	11	82.44527481	7.49502498		
إجمالي *C*	12	2246.63077			
	جذر *MSE*	2.737704	*R*-SQUARE	0.9633	
	حالياً *DEP*	29.43846	ADJ *R*-SQ	0.9600	
	C.V.	9.299753			

قيم المؤشرات

المتغير	*DF*	قيم المؤشر	الخطأ القياسي	T FOR HO: المعامل = 0	الاحتمال > |*T*|
القاطع	1	− 6798.29780	401.80637	− 16.919	0.0001
العام	1	3.44835165	0.20293215	16.993	0.0001

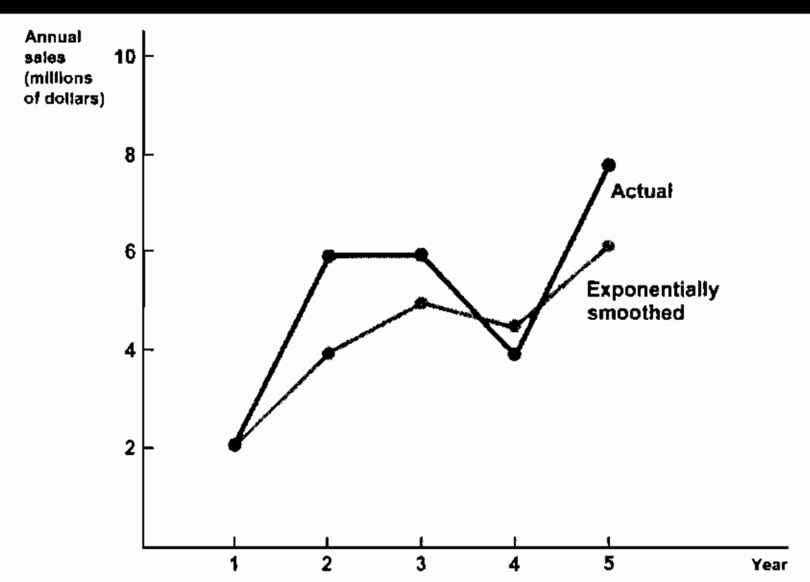
(أ) إذا كنت قد استخدمت هذا الانحدار كاتجاه خطي خلال عام 1986 ، فما هي تنبؤاتك بمبيعات مؤسسة IBM لسنة 1987 بناء على هذا الاتجاه ؟

(ب) بلغت مبيعات مؤسسة IBM خلال عام 1987 54.2 مليار دولار . فما مدي صحة تنبؤاتك ؟

ملحق

التقريب الأسي في التنبؤ

من بين أحد أكثر الطرق استخداماً لحساب اتجاه ما في إدارة النشاط الاقتصادي هي الطريقة المعروفة بالتقريب الأسي . وطبقاً لهذه الطريقة ، فإنه يتم اعتبار قيمة الاتجاه في الزمن t بمثابة متوسط مرجح لكافة القيم السابقة المتوفرة لدينا ، حيث تأخذ الأوزان في التناقص كمتوالية هندسية كلما عدنا إلى الوراء زمنياً . وللإيضاح ، افترض أن إحدى الشركات قد بدأت في مزاولة نشاطها منذ 5 سنوات وأنها حققت مبيعات قدرها 2 مليون دولار ، 6 مليون دولار ، 6 مليون دولار ، 4 مليون دولار و 8 مليون دولار [أنظر الشكل (6.9)] عندئذٍ تكون قيمة الاتجاه في السنة الخامسة بمثابة متوسط مرجح لكل من 2 مليون دولار ، 6 مليون دولار ، 6 مليون دولار ، 4 ملايين دولار و 8 مليون دولار . حيث تأخذ الأوزان في التناقص كلما عدنا إلى الوراء زمنياً . وعلى وجه التحديد ، نجد أن الوزن المرتبط بمشاهدة ما في الزمن t يساوي θ ، وأن الوزن المرتبط بالمشاهدة عند الزمن $t-1$ يساوي $\theta(1-\theta)$ ، والوزن المرتبط بالمشاهدة عند الزمن $t-2$ يساوي $\theta(1-\theta)^2$ ، والوزن المرتبط بالمشاهدة عند الزمن $t-3$ يساوي $\theta(1-\theta)^3$ ، ..... ، وأن الوزن المرتبط بالمشاهدة عند أقدم الأزمنة ذات الصلة (الزمن 0) يساوي $(1-\theta)^t$ وهو ما يوضح أن الأوزان تأخذ في التناقص كلما عدنا إلي الوراء زمنياً، بمعني أن الوزن المرتبط بالمشاهدة في الزمن $t-1$ هو $(1-\theta)$ مضروباً في الوزن المرتبط بالمشاهدة في الزمن t كما أن الزمن المرتبط بالمشاهدة في الزمن $t-2$ هو $(1-\theta)$ مضروباً في الوزن المرتبط بالمشاهدة في الزمن $t-1$ وهلم جرا .



شكل (6.9) مبيعات الشركة الفعلية : السنة 1 هي السنة الأولى لمزاولة نشاط الشركة ، السنة 2 هي السنة الثانية ، وهكذا .

ولحساب إحدى السلاسل الزمنية المقربة أسياً ، يتعين علينا اختيار إحدى قيم θ كعنصر ثابت . فإذا ما وقع اختيارنا على قيمة 0.5 لـ θ تكون القيمة المقربة أسياً لمبيعات الشركة في كل من هذه السنوات الخمس على النحو التالي :

$S_0 = 2$

$S_1 = (0.5)(6) + (1 - 0.5)(2) = 4$

$S_2 = (0.5)(6) + (1 - 0.5)(0.5)(6) + (1 - 0.5)^2(2) = 5$

$S_3 = (0.5)(4) + (1 - 0.5)(0.5)(6) + (1 - 0.5)^2(0.5)(6) + (1 - 0.5)^3(2)= 4.5$

$S_4 = (0.5)(8) + (1 - 0.5)(0.5)(4) + (1 - 0.5)^2(0.5)(6) + (1 - 0.5)^3(0.5)(6) + (1 - 0.5)^4(2) = 6.25$

حيث S_0 هي القيمة المقربة أسياً لمبيعات الشركة في السنة الأولى من مزاولة نشاطها ، و S_1 هي القيمة في السنة الثانية ، و S_2 هي القيمة الخاصة بالسنة الثالثة ، .... وهكذا . ويوضح الشكل (6.9) كل من السلسلة الزمنية الأصلية و السلسلة الزمنية المساواة أسياً .

ولحساب قيمة إحدى هذه السلاسل الزمنية المساواة أسياً في الزمن t ، لا يتعين علينا إلا الحصول على قيمة السلسلة الزمنية في الزمن $t - 1$ والقيمة الحقيقية للسلسلة الزمنية في الزمن t ، وذلك لكون القيمة المساواة للسلسلة الزمنية في الزمن t هي المتوسط المرجح البسيط لكل من القيمة المساوية للزمن $t - 1$ والقيمة الفعلية للزمن t . فإذا كانت S_t هي القيمة المساوية للزمن t ، فإن :

$$S_t = \theta Y(t) + (1 - \theta)S_{t-1}$$

حيث $Y(t)$ هي قيمة السلسلة الزمنية في الزمن t .[15] وعليه ، فإذا أردنا حساب إحدى القيم الزمنية المساواة أسياً ، فإنه لا يتعين علينا الاحتفاظ بكافة القيم السابقة للسلسلة الزمنية الفعلية ، حيث أن كل ما نحتاج إليه هو الاحتفاظ بقيمة السلسلة الزمنية المساواة أسياً في الفترة الماضية . ومن هذه المعلومات وحدها (بالإضافة إلى القيمة الحالية للسلسلة والثابت معاً) يمكننا القيام بحساب القيمة المساواة للسلسلة في الفترة الزمنية الحالية . فإذا افترضنا أن الشركة المذكورة أعلاه قد حققت مبيعات قدرها 10 مليون دولار في السنة السادسة من مزاولة نشاطها ، عندئذ تكون القيمة المساواة لمبيعات هذه السنة هي :

$$(0.5)(10) + (1 - 0.5)(6.25) = 8.125$$

أو 8.125 مليون دولار .

عند قيامنا باختيار قيمة الثابت θ ، ينبغي علينا اختيار أحد الأرقام بين 0 و 1 (أي $1 \leq \theta \leq 0$) . فإذا كانت θ أقرب إلى 1 ، كانت القيمة السابقة لسلسلة الزمنية ذات وزن ضئيل نسبياً (مقارنة بالقيم الحالية) عند حساب القيم المكافئة . أما إذا كانت θ أقرب إلى 0 ، كانت القيم السابقة للسلسلة الزمنية ذات وزن كبير (مقارنة بالقيم الحالية) وذلك عند حساب القيم المكافئة أيضاً . وإذا كانت السلسلة الزمنية تشتمل على قدر كبير من التغير العشوائي ، فإنه من المحبذ دائماً اختيار قيمة صغيرة نسبياً لـ θ ، الأمر الذي يؤدي إلى جعل الزمن الواقع على $Y(t)$ ضئيلاً نسبياً ، علماً بأن $Y(t)$ هي الأكثر تأثراً بمثل هذا التغير من S_{t-1} أما إذا أردنا أن تعبر السلسلة الزمنية بشكل سريع نسبياً عن التغيرات التي تحدث في متوسط مستوى السلسلة الزمنية ، عندئذ يكون من المحبذ وضع قيمة مرتفعة لـ θ .

كذلك يستخدم التقريب الأسي في أغراض التنبؤ ، وفي مثل هذه الحالات تكون أولى المعادلات المستخدمة هي :

$$F_t = \theta A(t-1) + (1 - \theta)F_{t-1} \qquad (6.15)$$

حيث $A(t-1)$ هي القيمة الفعلية للسلسلة الزمنية في الزمن $(t-1)$ و F_t هي التنبؤ في الزمن t . ولما كان التنبؤ يتم في الزمن $(t-1)$ لذا فإن القيمة الفعلية للسلسلة الزمنية في هذا الزمن هي قيمة معلومة . والجدير بالذكر أن التنبؤ للزمن t هو المتوسط المرجح لكل من القيمة الفعلية في الزمن $(t-1)$ والقيمة المتوقعة للزمن $(t-1)$ حيث تكون القيمة الفعلية موزونة بـ θ والقيمة المتوقعة موزونة بـ $(1 - \theta)$. وهكذا يكون من السهولة بمكان إيضاح أن التنبؤ للزمن t هو الحاصل المرجح للقيم الفعلية فيما يسبق الزمن t ، حيث يأخذ الوزن المرتبط بكل قيمة في التناقص هندسياً كلما عدنا بزمن المشاهدة إلى الوراء .

ولإيضاح كيفية استخدام التقريب الأسي في أغراض التنبؤ سنعاود الحديث عن الشركة المشار إليها في الشكل (6.9) ، والتي بدأت في مزاولة نشاطها منذ خمسة سنوات . لقد بلغت مبيعات هذه الشركة 2 مليون دولار في السنة الأولى ، وسوف نفترض أن 2 مليون دولار كان هو معدل المبيعات المتنبأ به لنفس السنة . ترى كم يكون معدل المبيعات المتنبأ به للسنة الثانية ؟ لحساب هذا التنبؤ تبدأ الشركة باختيار قيمة ما للثابت θ (وعادة ما يقع الاختيار على القيم 0.3 فأدنى) . وبفرض أن اختيار الشركة قد وقع على القيمة 0.2 عندئذ يكون التنبؤ الخاص بمبيعات العام التالي $[0.2(2) + 0.8(2) = 2]$ أو 2 مليون دولار . ولما كانت المبيعات الفعلية للشركة قد بلغت 6 مليون دولار في السنة الثانية، لذا فإن التنبؤ بمبيعاتها للسنة الثالثة سيكون $[0.2(6) + 0.8(2) = 2.8]$ أو 2.8 مليون دولار . ولما كانت المبيعات الفعلية للشركة قد بلغت 6 مليون دولار في السنة الثالثة ، لذا فإن التنبؤ بمبيعاتها للسنة الرابعة سيكون $[0.2(6) + 0.8(2.8) = 3.44]$ أو 3.44 مليون دولار .... الخ. وهكذا فإنه غالباً ما يتم الاستعانة بالتقريب الأسي على هذا النحو، ولاسيما عندما تكون هناك حاجة إلى طريقة سريعة وآلية وغير مكلفة للحصول على تنبؤات تتعلق بسأمور

[15] سنحاول إثبات صحة المعادلة (6.14) . وإذا كانت $Y(t)$ هي القيمة الفعلية للسلسلة الزمنية في الزمن t عندئذ تشير المعادلة (6.14) إلى أن :

$$\begin{aligned} S_t &= \theta Y(t) + (1 - \theta)S_{t-1} \\ &= \theta Y(t) + (1 - \theta)[\theta Y(t-1) + (1 - \theta)S_{t-2}] \\ &= \theta Y(t) + (1 - \theta)\theta Y(t-1) + (1 - \theta)^2 [\theta Y(t-2) + (1 - \theta)S_{t-3}] \\ &= \theta Y(t) + (1 - \theta)\theta Y(t-1) + (1 - \theta)^2 \theta Y(t-2) + \cdots + (1 - \theta)^t Y(0) \end{aligned}$$

ولما كان الطرف الأيمن من السطر الأخير معادلاً للتعريف الخاص بالسلسلة الزمنية المساواة أسياً والوارد بالفقرة الأولى من هذا الملحق ، لذا فإنه ينتج عن ذلك صحة المعادلة (6.14) .

كثيرة . وعلى سبيل المثال ، فإن الحصول على العديد من النماذج المتعلقة بمراقبة المخزون يتطلب توافر التنبؤات الخاصة بمئات وربما بـــآلاف الأمـــور والبنود ذات الصلة الوثيقة .

مسألة : ترغب شركة Dickson في حساب إحدى السلاسل الزمنية المقربة أسياً من خلال البينات التالية :

28	1991	2	1986
38	1992	4	1987
50	1993	8	1988
70	1994	12	1989
90	1995	20	1990

(أ) قم بحساب إحدى السلاسل الزمنية المقربة أسياً بحيث تجعل الثابت = $^1/_4$.

(ب) قم بحساب إحدى السلاسل الزمنية المقربة أسياً بحيث تجعل الثابت = $^1/_2$.

(ج) قم بحساب إحدى السلاسل الزمنية المقربة أسياً بحيث تجعل الثابت = $^3/_4$.

الفصل السابع

نظرية الإنتاج

قامت شركة John Deere – وهي إحدى الشركات الكبرى المصنعة للميكنة الزراعية ، ومقرها مدينة Illinois بولاية Chicago – بإجراء تغيير هام في أساليب خط التجميع التي كانت تتبعها ، وذلك بوضع اثني عشر خطوة من خطوات الإنتاج في حيز التنفيذ في موقع واحد . وهي نفس الخطوات التي كان يتم إجراؤها في عدة مواقع مختلفة . وتعتبر مثل هذه القرارات على قدر كبير من الأهمية بغض النظر عن نوع النشاط التجاري المتبع . فأياً كانت السلعة التي تقوم المؤسسة بإنتاجها ، يجد مديرو ومهندسو تلك المؤسسة أنفسهم مضطرين إلى اتخاذ القرارات الصائبة بشأن أفضل الأساليب المتاحة لإنتاج هذه السلعة أم تلك مما يعني أنهم مطالبون بإتباع أحدث الطرق ، ومقارنة أدائهم الإنتاجي بأداء منافسيهم . ومع أن أسرار الإنتاج الجيد ليست محاطة بتلك الهالة من التعقيد والسرية التي قد يخالها البعض ، إلا أن ثمن الكفاءة مثل ثمن الحرية هو اليقظة الدائمة . وسوف نعرض في هذا الفصل الجوانب الأساسية لنظرية الإنتاج ، ونشير إلى كيفية استخدامها من قبل محللي الأعمال والمديرين والاقتصاديين.

دالة الإنتاج ذات المتغير الواحد

يمكن التعبير عن دالة الإنتاج لأي منتج في صورة جدول أو رسم بياني أو معادلة توضح أقصى معدلات الإنتاج للمنتج الذي يمكن تحقيقه من خلال توليفات مختلفة تؤدي إلى التشغيل الأمثل لعناصر الإنتاج . وكذلك فإن دالة الإنتاج هي التي توجز خواص التكنولوجيا المتاحة في عصر ما ، كما أنها تحدد الضوابط التكنولوجية التي يجب أن تضعها الشركة في اعتبارها . وسوف نفترض في هذا الفصل أن الشركة تتعامل مع دالة الإنتاج كما هي ، على أن نقوم في الفصل التالي بتحليل عملية التطوير التكنولوجي ، ودراسة محاولات الشركة لتغيير دالة الإنتاج .

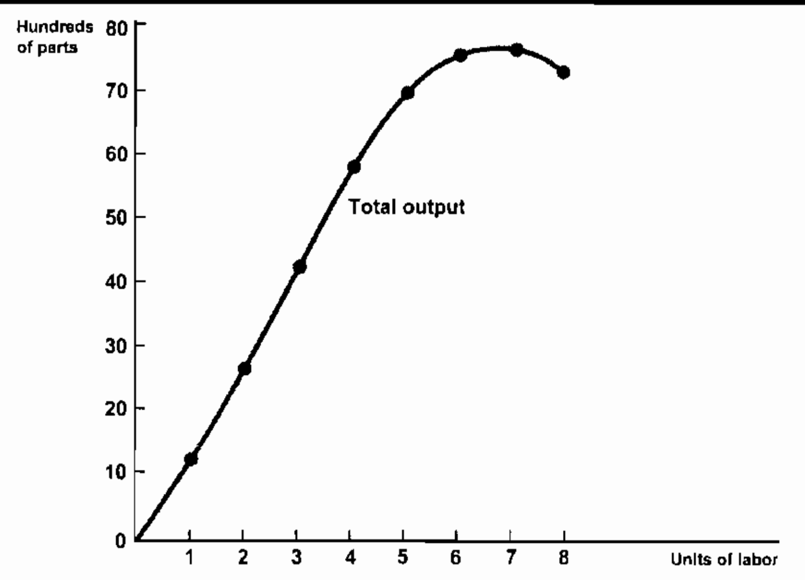
ولنضرب أحد الأمثلة البسيطة ، فعندما يكون هناك أحد عناصر الإنتاج ذي كمية ثابتة وآخر ذي كمية متغيرة . وبفرض أن العنصر الثابت هو صيانة خمسة آلات ، والمنتج هو أحد قطع الغيار المعدنية . وبفرض أن السيد John Thomas – مالك أحد الشركات الصغيرة المنتجة للميكنة – يعتزم الوقوف على ما سيلحق بالإنتاج الكلي من تغيرات إذا ما قام باستخدام مجموعات مختلفة من وحدات العمالة وتشغيلها في إدارة تلك الماكينات الخمسة على مدار العام (مع افتراض رغبته في معظمة الإنتاج) . ووجد لو أن عاملاً واحداً يعمل طوال اليوم يمكنه إنتاج 1200 قطعة في العام من الآلات ، إلا أن السيد John Thomas قد اكتشف أيضاً أنه بوسعه إنتاج عدد أكبر من القطع إذا استأجر المزيد من العمال كما هو موضح بالجدول (7.1) . يمكن اعتبار النتائج في الجدول (7.1) بمثابة دالة الإنتاج في هذا الموقف إذا كانت شركة Machine Thomas تتبع أسلوب معظمة الإنتاج من المعدات والعمالة . وفي المقابل ، يمكن اعتبار المنحنى المبين في شكل (7.1) بأنه دالة الإنتاج التي تمثل نفس النتائج تماماً .

هذا وتوفر دالة الإنتاج معلومات أساسية عن طبيعة تكنولوجيا الإنتاج في الشركة ، كما أنها توضح لنا أقصى درجة يمكن الوصول إليها من إجمالي الإنتاج باستخدام مختلف التوليفات المتاحة من عناصر الإنتاج . وهناك أمران آخران على جانب من الأهمية هما متوسط الناتج والناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج . ويمكن تعريف متوسط الناتج لعنصر ما بأنه إجمالي الناتج (أي إجمالي الإنتاج) مقسوماً على كمية العنصر المستخدم في إنتاج سلعة ما. أما الناتج الحدي لعنصر ما فهو الكمية المضافة إلى إجمالي الإنتاج الناجمة عن إضافة الوحدة الأخيرة من عنصر الإنتاج ، وذلك مع افتراض ثبات كميات العناصر الأخرى المستخدمة في العملية الإنتاجية .[1]

[1] وبعبارة أدق ، فإن الناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج يساوي مشتقة الإنتاج بالنسبة لكمية العنصر . أي أنه إذا كانت Q هي الإنتاج و x هي كمية العنصر ، فإن الناتج الحدي للعنصر يساوي dQ/dX في حالة ثبات باقي عناصر الإنتاج .

جدول (7.1) إنتاج قطع الغيار المعدنية عند الاستعانة بأعداد مختلفة من العمالة لتشغيل خمسة معدات آلية ، شركة Thomas Machine .

إنتاج قطع الغيار (مئات القطع سنوياً)	حجم العمالة (الأعداد السنوية للوحدات)
12	1
27	2
42	3
56	4
68	5
76	6
76	7
74	8



شكل (7.1) العلاقة بين إجمالي الإنتاج ومقدار العمالة المستخدمة لتشغيل خمس معدات آلية في شركة Thomas Machine : توضح دالة الإنتاج العلاقة بين الإنتاج الكلي لقطع الغيار المنتجة من ناحية ، ووحدات العمالة من ناحية أخرى .

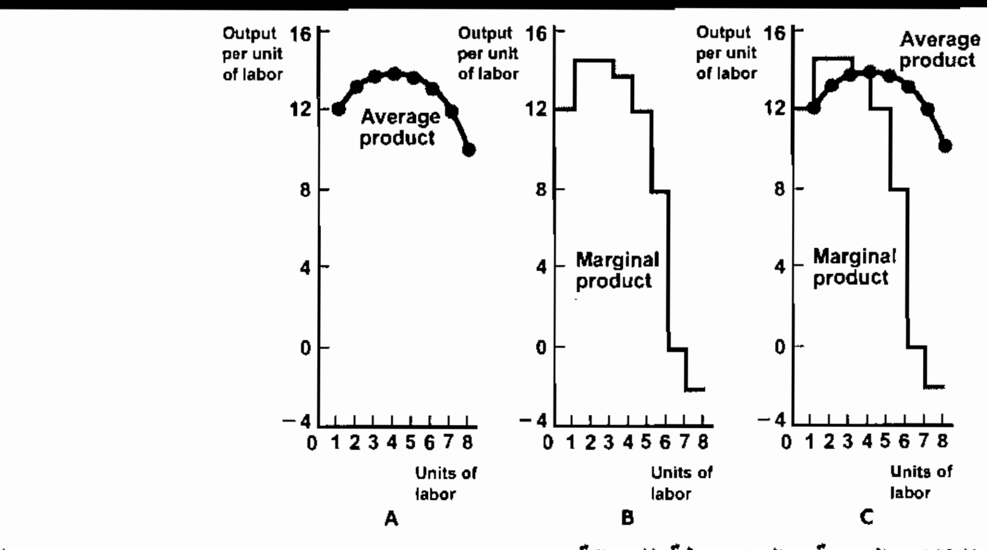
وبالرجوع إلى شركة Thomas Machine السالف ذكرها ، يمكننا حساب كل من الناتج المتوسط والناتج الحدي للعمالة بناء على دالة الإنتاج في الجدول (7.1) . وبالطبع فإن كلاً من الناتج المتوسط والناتج الحدي سوف يتغير تبعاً لكمية العمالة المستخدمة . وإذا كان $Q(L)$ هو معدل الإنتاج الكلي عندما يتم استخدام عدد L من وحدات العمالة في العام ، فإن الناتج المتوسط للعمالة عند استخدام L وحدة من العمالة في العلم هو $Q(L) / L$. كذلك إذا كان الناتج الحدي للعمالة بين L و $(L - 1)$ من وحدات العمالة المستخدمة سنوياً هي $Q(L) - Q(L - 1)$ ، فإن متوسط نتاج العمالة هو 1,200 قطعة ، بينما الناتج الحدي هو 1,500 قطعة منتجة . كما يوضح جدول (7.2) نتائج أخرى عند أحجام مختلفة من العمالة .

جدول (7.2) ناتج العمالة الحدي والمتوسط ، شركة Thomas Machine .

حجم العمالة	إجمالي الإنتاج	متوسط إنتاج العمالة (مئات قطع الغيار)	الناتج الحدي للعمالة *
0	0	—	—
1	12	12.0	12
2	27	13.5	15
3	42	14.0	15
4	56	14.0	14
5	68	13.6	12
6	76	12.7	8
7	76	10.9	0
8	74	9.2	−2

* ترتبط هذه الأرقام بالفترة ما بين حجم العمالة المشار إليه ونفس الحجم ناقص وحدة واحدة .

هذا ويوضح الرسم A في شكل (7.2) – من خلال الجدول السابق – منحنى الناتج المتوسط . وفي أغلب عمليات التصنيع (إن لم تكن جميعها) ، فإن متوسط ناتج العمالة (وهو العنصر المتغير الوحيد في هذه الحالة) يأخذ في الارتفاع حتى يصل إلى نقطة الذروة ، ثم ما يلبث أن يعاود الانخفاض . ويوضح الرسم B من الشكل (7.2) منحنى الناتج الحدي للعمالة الذي يأخذ في الارتفاع أيضاً ثم ما يلبث أن ينخفض . وهو الأمر الذي ينطبق على عدد كبير من عمليات التصنيع (إن لم يكن جميعها) . وأخيراً يوضح الرسم C من الشكل (7.2) كلاً من منحنى الناتج المتوسط ومنحنى الناتج الحدي للعمالة ، وكما هو الحال دائماً ، فالناتج الحدي يساوى الناتج المتوسط عندما يبلغ الأخير أقصى قيمة له .



شكل (7.2) منحنيات الإنتاج الحدية والمتوسطة للعمالة : يزداد الناتج الحدي على متوسط الناتج عندما يأخذ الأخير في التزايد ويقل عنه عندما يأخذ الأخير في التناقص .

وللتأكد من صحة ذلك ستقوم بتطبيق أساليب التفاضل والتكامل التي سبق وأن عرضناها في الفصل الثاني . فإذا كانت x هي الكمية المستخدمة من العنصر المتغير ، و Q هي معدل التغير في الإنتاج الكلي ، فإن متوسط الناتج للعنصر المتغير هو $Q \div X$ ، والناتج الحدي للعنصر المتغير هو dQ / dx (انظر ملاحظة 1 من الفصل الثاني) حيث تعرف أن :

$$\frac{d(Q/x)}{dx}=\frac{x\cdot\frac{dQ}{dx}-Q\frac{dx}{dx}}{x^2}$$

$$=\frac{1}{x}\left(\frac{dQ}{dx}-\frac{Q}{x}\right)$$

وعندما يكون متوسط الناتج في أعلى قيمة له ، $d(Q/x)/dx=0$ تكون :

$$\frac{d(Q/x)}{dx}=\frac{1}{x}\left(\frac{dQ}{dx}-\frac{Q}{x}\right)=0,$$

وهو ما يعني أن dQ/dx لابد أن تساوى Q/x عندما يكون متوسط الناتج في أعلى قيمة . لكن بما أن dQ/dx هو الناتج الحدي و Q/X هو متوسط الناتج فإن ذلك من شأنه أن يدعم الفرض السابق ويثبته ، أي أنه عندما يكون متوسط الناتج في أعلى قيمته فإنه يصبح مساوياً للناتج الحدي.

قانون تناقص الغلة

بعد أن قمنا بتعريف دالة الإنتاج ، ومتوسط الناتج ، والناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج ، نقوم الآن بدراسة أحد أهم قوانين التطبيق الاقتصادي في الإدارة – ألا وهو قانون تناقص الغلة . وينص هذا القانون على أنه إذا تم إضافة كميات متساوية من عنصر ما ، مع افتراض ثبات العناصر الأخرى . فإن الزيادة في الناتج الكلي سوف تتناقص وتستمر في التناقص إلى درجة معينة ، بمعنى تناقص الناتج الحدي من العنصر المتغير . ويعطى الجدول (7.3) مثالاً على ذلك ، حيث نجد أن الناتج الحدي للعمالة يتناقص . هذا ويجب مراعاة ثلاثة أمور هامة عند دراسة قانون تناقص الغلة :

أولاً : أن هذا القانون هو بمثابة تعميم إجرائي ، وليس استنباطاً مأخوذاً من قوانين الطبيعة والأحياء .

ثانياً : افتراض ثبات التكنولوجيا ، إذ أنه ليس بمقدور هذا القانون التنبؤ بأثر زيادة الإنتاج بمقدار وحدة واحدة في حالة حدوث تطورات تكنولوجية .

ثالثاً : يفترض وجود وحدة واحدة على الأقل ذات كمية ثابتة . وذلك حيث أن قانون تناقص الغلة لا ينطبق على الحالات التي تنطوي على تغير جميع عناصر الإنتاج .

ومن اليسير تفهم أسباب صحة هذا القانون . فإذا افترضنا أن شركة Thomas Machine تمتلك عدداً ثابتاً من الماكينات ، وإذا قام المصنع بتعيين عدد إضافي من العمال ، سيكون من الطبيعي أن يأخذ الناتج الحدي للعامل في التناقص ، حيث سيضطر عدد من العمال إلى الانتظار حتى يفرغ زملائهم من العمل ليحلوا محلهم في التعامل مع تلك الماكينات ، كما سيؤدي ذلك إلى توزيع نفس الكم من العمل على عدد كبير من العمال مما يعني قيام العمال بتحمل مسئولية أعمال أقل وأقل في الأهمية .

المستوى الأمثل للاستفادة من عناصر الإنتاج

إذا كان لشركة ما عنصر ثابت وآخر متغير ، فما هو القدر الذي يجب استخدامه من ذلك العنصر المتغير ؟ ويعد هذا السؤال هاماً لمديري الشركات على اختلاف أنواعها وأحجامها . وللإجابة عن هذا السؤال يجب تعريف الإيراد الحدي للعنصر المتغير وكذلك الإنفاق الحدي له . وينبغي الإحاطة بمعنى هذين المفهومين إذا ما كنا نبحث عن إجابة لسؤالنا هذا . ويمكن تعريف الإيراد الحدي لعنصر ما بأنه مقدار الزيادة التي تطرأ على إجمالي إيرادات الشركة من جراء وجود وحدة إضافية من العنصر المتغير . أي باعتبار MRP_Y هو الإيراد الحدي للعنصر Y :

$$MRP_Y=\frac{\Delta TR}{\Delta Y} \qquad (7.1)$$

حيث ΔTR هو التغير في إجمالي إيرادات الشركة الناتج عن تغير قدره ΔY في كمية العنصر Y الذي تستخدمه الشركة .[2] وبالإمكان إثبات أن الإيراد

[2] وبعبارة أدق فإن : $MRP_Y=dTR/dY$

الحدي للعنصر Y يساوى الإنتاج الحدي لـ Y مضروباً في الإيراد الحدي للشركة . وللدلالة على ذلك ، نلاحظ أن الإيراد الحدي (MR) يساوى $\Delta TR / \Delta Q$ حيث ΔQ هو التغير في حجم الإنتاج الكلي للشركة ، وأن :

$$MRP_Y = \frac{\Delta TR}{\Delta Y} = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta Y}$$

وبما أن $\Delta Q / \Delta Y$ تساوى الإنتاج الحدي (MP_Y) للعنصر Y ، وبالتالي :

$$MRP_Y = MR \, . \, MP_Y \qquad (7.2)$$

وهو المطلوب إثباته .

ويمكن تعريف الإنفاق الحدي بأنه مقدار الزيادة التي تطرأ على إجمالي تكاليف المنشأة من جراء استخدام وحدة إضافية من العنصر المتغير . أي باعتبار ME_Y هو الإنفاق الحدي للمُدخل Y :

$$ME_Y = \frac{\Delta TC}{\Delta Y} \qquad (7.3)$$

حيث ΔTC هي التغير في إجمالي التكاليف الناجم عن تغير مقداره ΔY في كمية العنصر Y الذي تستخدمه الشركة .[3] وإذا كان بمقدور الشركة شراء كل احتياجاتها من العنصر Y بسعر عشرة دولارات للوحدة ، فإن ME_Y تساوى 10 دولار . لكن في بعض الحالات تضطر الشركة لرفع سعر العنصر Y من أجل الحصول على المزيد منه ، وفي هذه الحالات نجد أن ME_Y تساوى أكثر من سعر عنصر الإنتاج Y .

ولمعظمة الأرباح يجب على الشركة أن تستخدم كمية العنصر Y بالقدر الذي يتساوى عنده الإيراد الحدي مع الإنفاق الحدي أي أن تجعل :

$$MRP_Y = ME_Y \qquad (7.4)$$

وهذا من منطلق ما قمنا بمناقشته عن التحليل الحدي في الفصل الثاني . ولمعظمة الأرباح ، فإن على الشركة أن تمد نشاطها طالما أن الأرباح الحدية تتجاوز التكاليف الحدية . وعليها أن تتوقف عن التوسع عندما يتساوى الربح الحدي MRP_Y مع التكلفة الحدية ME_Y .

مؤسسة Rondo

(مثال رقمي)

ويمكن إعطاء مثال لذلك بحالة شركة Rondo ، وهى شركة تنتج آلات حاسبة للجيب ولديها عدد ثابت من المنشآت والمعدات ، ولكنها تستطيع تغيير عدد العمال الذين تستأجرهم يومياً . والعلاقة بين عدد الآلات الحاسبة التي يتم إنتاجها يومياً (Q) وعدد العمال المستأجرين يومياً (L) هي :

$$Q = 89L - 3L^2 \qquad (7.5)$$

ويمكن للشركة بيع كل الآلات التي تنتجها (مستخدمة منشآتها ومعداتها الحالية) بسعر 20 دولار للوحدة ، لذلك فإن الإيراد الحدي يساوى 20 . كما يمكنها أن تستأجر العدد الذي تريده من العمال مقابل 40 دولار في اليوم . فما هو عدد العمال الذي يجب على الشركة استئجارهم ؟

ولتطبيق نتائج الجزء السابق ، يتعين علينا أن نحدد الإيراد الحدي لعنصر الإنتاج – العمل (MRP_L) وكذلك الإنفاق الحدي للعمل (ME_L) لهذه الشركة . وباستخدام المعادلة (7.2) :

$$MRP_L = 20 \, MP_L$$

وحيث أن الإيراد الحدي للشركة يساوى 20 دولار . وبما أن : $MP_L = dQ / dL$

$$MRP_L = 20 \frac{d(98L - 3L^2)}{dL} = 20(98 - 6L)$$

وحيث أن MRP_L لابد وأن تساوى ME_L ، فإن عدد العمال المستأجرين لابد وأن يكون :

$$20(98 - 6L) = 40$$

وبما أن الإنفاق الحدي لعنصر العمل بالشركة يساوي 40 دولار . فبحل هذه المعادلة نجد أن L لابد وأن تساوى 16 ، لذلك إذا كانت شركة Rondo ترغب في معظمة الأرباح فعليها أن تستأجر 16 عامل يومياً .

---

[3] وبعبارة أدق فإن : $ME_Y = dTC / dY$

كيفية تحديد القدرة المثلى
لخطوط أنابيب البترول (مقاسةً بالحصان)

يتم نقل النفط الخام عبر أنابيب البترول من حقول البترول ومناطق التخزين لمسافات قد تبلغ مئات الأميال إلى المراكز العمرانية والصناعية . ويمكننا القول أن إنتاج مثل هذه الأنابيب تتمثل في كمية النفط التي يتم ضخها يومياً ، وأن العنصرين الأساسين هما قطر خط الأنابيب وحجم قوة الضخ مقاسة بالحصان . وقد قامت Leslie Cookenboo من شركة Exxon بتقدير دالة الإنتاج لخط أنابيب قطرة 10 بوصة على النحو التالي :

$Q = 286H^{0.37}$

حيث Q هي كمية الزيت الخام المنقول يومياً ، و H هي قدرة الضخ مقاسا بالحصان .

(أ) قم باشتقاق معادلة الناتج الحدي لقدرة الضخ مقاسة بالحصان .

(ب) هل تؤدي الزيادة في قدرة الضخ إلى تناقص العوائد الحدية ؟

(ج) قم باشتقاق متوسط الناتج لقدرة الضخ ؟

(د) إذا كان الإيراد الحدي لكل وحدة إضافية يتم ضخها من البترول الخام يومياً هو 2 دولار ، فما هو الإيراد الحدي لقدرة الضخ مقاسةً بالحصان ؟

(هـ) إذا كان بمقدور إحدى شركات أنابيب البترول توفير كل القدرة المطلوبة بسعر 30 دولار للوحدة ، فما هي التكلفة الحدية لقدرة الضخ مقاسه بالحصان ؟

(و) في ظل الظروف الموضحة أعلاه ، ما هو حجم قدرة الضخ الواجب أن تتبعها الشركة ؟

الحل

(أ) الناتج الحدي لقدرة الضخ تساوي : $dQ / dH = 0.37(286)H^{-0.63} = 105.82H^{-0.63}$.

(ب) نعم . فكلما تناقص الناتج الحدي لقدرة الضخ ، كلما ازدادت قدرة الضخ ، كما هو موضح في الصياغة السابق ذكرها في الإجابة (أ) .

(ج) الناتج المتوسط لقدرة الضخ مقاساً بالحصان تساوي : $Q / H = 286H^{-0.63}$.

(د) باستخدام المعادلة (7.2) فإن الإيراد الحدي لقدرة الضخ مقاساً بالحصان يساوي 2 دولار مضروباً في $(105.82H^{-0.63}) = 211.64H^{-0.63}$ دولار .

(هـ) 30 دولار .

(و) باستخدام المعادلة (7.4) يجب على الشركة أن تجعل الإيراد الحدي للضخ مساوياً للتكلفة الحدية . وعليه فإن الحجم الأمثل لقدرة الضخ مقاسة بالحصان هو :

$$211.64H^{-0.63} = 30$$
$$H^{-0.63} = 0.14175$$
$$H = 22.22$$ وحدة .*

* للمزيد من الدراسة راجع : L. Cookenboo, "Production Functions and Cost Functions in Oil Pipelines" in the study guide accompanying this textbook.

دالة الإنتاج لأكثر من متغير

كنا حتى هذه اللحظة نتعامل مع الحالات التي تنطوي على عنصر واحد متغير ، وسوف نبدأ الآن في التعامل مع حالات أكثر اتساعاً ، تنطوي على عنصرين متغيرين . ويمكن النظر إلى هذين العنصرين على أنهما قد يرتبطان في العمل بعنصر واحد ثابت أو أكثر ، كما يمكن النظر إليهما باعتبارهما العنصرين الوحيدين . (أي إحدى حالات المدى الطويل ، حيث أن جميع عناصر الإنتاج متغيرة .) وفي أياً من الحالتين ، يمكن توسيع النتائج لتتضمن أي عدد من عناصر الإنتاج .

وعندما نزيد عدد العناصر من واحد إلى اثنين فإن دالة الإنتاج تتعقد نسبياً ، ولكن لا يزال من الممكن الحصول على العلاقة بين الائتلافات المختلفة من عناصر الإنتاج بالإضافة إلى أقصى قدر ممكن من الإنتاج . وفي الواقع فإن التغير الوحيد هو كون الناتج عبارة عن دالة ذات متغيرين بدلاً من متغير واحد . ولمزيد من الإيضاح ، نفرض أن شركة Monroe Machine ، تنتج قطع غيار معدنية معيناً غير تلك التي تنتجها شركة Thomas Machine . ونفترض أنه يمكنها إجراء تغييرات في أعداد الآلات والعمال . وعليه فإن الجدول (7.3) يعرض دالة الإنتاج لهذه الشركة . ويمكن حساب الناتج المتوسط لأي من الآلات أو العمال عن طريق قسمة الإنتاج الإجمالي على أي من عدد الآلات أو العمال المستخدمين. كما يمكن الحصول على الناتج الحدي لكل عنصر عن طريق تثبيت العنصر الآخر . فعلى سبيل المثال نجد أن الناتج الحدي للآلة عند استخدام 4 وحدات عمل واستخدام ما بين 3 و 4 آلات هو 5,100 قطعة لكل آلة ، والناتج الحدي للعمل عند استخدام 4 آلات وما بين 3 و 4 وحدات عمل هو 2,100 قطعة لكل وحدة . فإذا كانت X_1 هي كمية العنصر الأول و X_2 هي كمية العنصر الثاني ، فإن دالة الإنتاج تكون :

$$Q = f(X_1 , X_2) \qquad (7.6)$$

حيث Q هي معدل الإنتاج الكلي للشركة . والناتج الحدي للعنصر الأول هو $\partial Q / \partial X_1$ ، والناتج الحدي للعنصر الثاني هو $\partial Q / \partial X_2$.

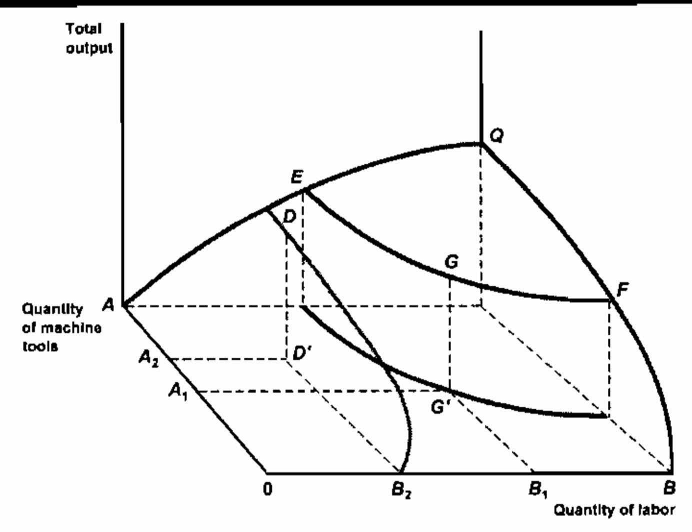
جدول (7.3) دالة الإنتاج ذات العنصرين المتغيرين ، شركة Monroe Machine

حجم العمالة (وحدات)	عدد معدات الآلات (مئات القطع المنتجة سنوياً) 3	4	5	6
1	5	11	18	24
2	14	30	50	72
3	22	60	80	99
4	30	81	115	125
5	35	84	140	144

كما يمكن التعبير عن دالة الإنتاج بمسطح مشابه لذلك الموجود بالشكل (7.3) وهو $OAQB$.[4] ويشير ارتفاع أي نقطة على هذا السطح إلى كميات الإنتاج . وإذا قمنا بإسقاط عمود من ذلك السطح على " الأرضية " لمعرفة بعد النقطة الناتجة عن محاور العمل والمعدات فإنه يتضح لنا الكمية المطلوبة من العنصر التي تؤدي إلى الحصول على الكمية المطلوبة من الإنتاج . وعلى سبيل المثال ، نجد أن الحصول على $G'G$ من الإنتاج يتطلب $OB_1(= A_1G')$ وحدة من العمل ، و $OA_1(= B_1G')$ من المعدات والعمالة معاً . وبالعكس ، مثلاً يمكننا أخذ كمية من المعدات الآلية والعمالة (OA_2 معدات و OB_2 من العمالة مثلاً) لمحاولة إيجاد كمية الإنتاج المترتب على ذلك بحساب ارتفاع سطح الإنتاج عند النقطة D' ، وهي النقطة التي يصل عنصر الإنتاج فيها إلى OB_2 ، والمعدات الآلية إلى OA_2 . وطبقاً للشكل (7.3) ، فإن الإجابة تساوي $D'D$.

ولا تشتمل دالة الإنتاج على الكثير من الطرق التي تمكننا من الحصول على أحدث التقنيات الإنتاجية ولكنها فقط تدلنا على التوليفات العالية الكفاءة بين عناصر الإنتاج المختلفة . فإذا كان بالإمكان الحصول على وحدة واحدة من الإنتاج عن طريق استخدام وحدتين من العمل وثلاث وحدات من رأس المال ، فإن دالة الإنتاج تتعاظم أهميتها إذا استطعنا الحصول على نفس كمية الإنتاج بعينها باستخدام نفس القدر من العمالة ومقدار أقل من رأس المال .

[4] ليس مقصوداً أن يعبر السطح عن القيم الرقمية الواردة في الجدول (7.3) ، ولكنه بمثابة تعبير عام عن الشكل الذي يحتمل أن يكون عليه .



شكل (7.3) دالة الإنتاج ذات العنصرين المتغيرين : يوضح مسطح الإنتاج *OAQB* إجمالي الإنتاج الذي يمكن تحقيقه عن طريق توليفات مختلفة من مقادير متباينة للمعدات الآلية والعمالة .

تحليل القرارات الإدارية

Nucor وكيفية بقائها على دالة الإنتاج

لم تحل بشركة Nucor – رابع أكبر شركة لتصنيع الحديد و للصلب في الولايات المتحدة – أي خسارة موسمية واحدة طوال الثلاثين عاما الماضية . وفي عام 1988 ، وبينما كانت أي شركة صلب عادية متكاملة في الولايات المتحدة تنتج متوسط 400 طن من الصلب للعامل ، كانت Nucor تنتج متوسط 980 طناً للعامل . ولعل أحد أسباب ذلك هو أنNucor تعد بمثابة " وحدة إنتاجية صغيرة " وليست شركة متكاملة لإنتاج الصلب . و تتميز الشركات الصغيرة بدالة إنتاج مختلفة عن تلك التي تتميز بها الشركات المتكاملة . فهم يستخدمون أفران القوس الكهربائية لعمل خط إنتاج ضيق من الصلب الخردة . وعلى العكس من شركات الصلب المتكاملة ، فلقد ازدهرت المصانع الأمريكية الصغيرة في الأعوام الأخيرة .

ومن الأسباب الأخرى لارتفاع متوسط الإنتاج بشكل نسبي للعامل في Nucor هو أن الإدارة تعمل جاهدة على إبقاء الشركة على دالة الإنتاج . فكما أوضحنا فيما سبق ، فدالة الإنتاج تشتمل على عناصر الإنتاج المستخدمة ذات الكفاءة العالية . فإذا كان بالإمكان إنتاج وحدة واحدة باستخدام 3 وحدات عمل و 3 وحدات رأس مال ، فإن باستخدام دالة إنتاج تشتمل على4 وحدات رأس مال و3 وحدات عمل لن تدخل حيز التنفيذ لعدم كفاءتها . أما الشركات التي تفتقر إلى الكفاءة فإنها تكون خارج دالة الإنتاج حيث تقوم بإنتاج كميات أدنى مما تسمح به قدراتهم وذلك في ضوء كميات عناصر الإنتاج المستخدمة .

ويصف Kenneth Iverson – رئيس Nucor – بعضاً من الطرق التي يستخدمها هو وزملائه لرفع مستوى الكفاءة بالشركة : "*يمكنك معرفة الكثير عن أي شركة بمجرد النظر إلى خرائطها التنظيمية . فإذا وجدت الكثير من الإداريين ، فسوف تتأكد من افتقارها إلى الكفاءة . وكذلك ينبغي عليك أن تحد من استعانتك بالمساعدين . ويمكنك ملاحظة عدم وجود مثل هذه الوظيفة في شركتنا ، فرؤساء الأقسام يقومون بالرجوع إلى مباشرةً . ولعل أحد أهم عوامل النجاح هي الإقلال من عدد المستويات الإدارية .* "

" *ويعد كل قسم بمثابة مركز مستقل للربح و لمدير القسم الحق في اتخاذ القرارات اليومية التي تجعل ذلك القسم مربحاً أو غير مربح . ونحن ننتظر قيام كل قسم من الأقسام بمساهمة فعالة تضيف إلى أرباح الشركة . ونحن نتوقع أيضاً من كل قسم أن يحقق عائداً قدره 25% على إجمالي الأصول المستخدمة ، قبل نفقات الشركة والضرائب والفوائد أو توزيع الأرباح . ومن المبادئ التي تطبقها شركتنا في حالة إخفاق أحد المديرين في*

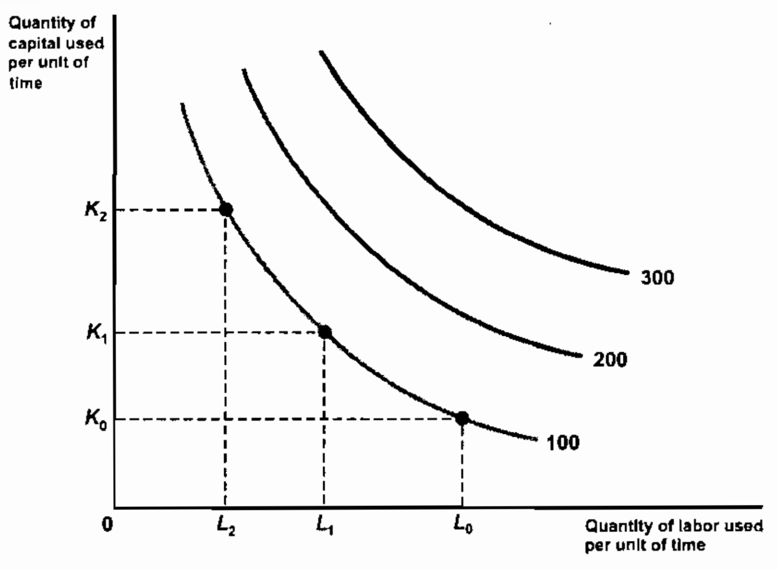
تحقيق هذا المستوي لعدد معين من الأعوام ، فإننا نقوم إما بالتخلص من القسم أو من مدير القسم ، وعادة ما يكون الضحية هو مدير القسم . "

من الضروري معرفة أنه من واجب مديري الشركة إبقاء الشركة على دالة الإنتاج فهي ليست مهمة المهندسين والفنيين فقط . ولعل أحد الأمثلة علي ذلك بعض تلك العمليات التي وردت علي لسان أحد مديري Nucor . *"عندما أتيت إلى هذه الشركة منذ أربعة أعوام كان لدينا عمالة زائدة، ولعلمي بعدد ما لدينا من عمال في مصنع الشركة في Nebraska ، لذا فقد كنت أرى أن عدد 410 عاملاً في مصنعنا هذا كان أكبر بكثير من حجم احتياجنا من العمالة . ولاستخدام هذا القياس ، شرعت الشركة في تقليص هذه الأعداد الزائدة تدريجيا . كما قمنا بإجراء بعض التغييرات البسيطة في المعدات، وكان من شأنها تسهيل العمل ، وإعطائهم الفرصة للحصول علي المزيد من الحوافز . وكان من الطبيعي أن تكون تلك التغييرات غير مفهومة في كثير من الحالات ، إلا أنه يمكننا القول أننا قد تمكنا علي مدار الأعوام الأربعة السابقة من مد يد العون لعدد كبير منهم بشكل لا بأس له . وعلي الرغم من قيامنا بتخفيض إجمالي عدد العمال بمقدار 55 عاملاً معظمهم في قسم الإنتاج بمفرده ، إلا أننا مازلنا نتمتع بالقدرة علي تحقيق نفس حجم الإنتاج (مقاساً بالطن) الذي كنا نحققه منذ أربعة أعوام مضت . "*

* Bartlett, Cases in Strategic Management; American Produetivity and Quality Ccnter Letter 8, no. 7 (January 1989); and Business Week (April 4, 1994).

منحنيات الناتج المتساوي

يمكن التعبير عن مقادير الإنتاج المتساوية في شكل منحنى يوضح كافة التوليفات الممكنة بين عناصر الإنتاج المختلفة (ذات الكفاءة العالية) القادرة علي إنتاج كمية بعينها من الإنتاج . وبمعرفة دالة الإنتاج يمكننا اشتقاق منحنى الناتج المتساوي المتعلق بأي مستوى من الإنتاج . و بفرض أننا نريد إيجاد مقدار الإنتاج المتساوي المناظر للإنتاج $G'G$ كما هو موضح في الشكل (7.3) . فكل ما تحتاجه هو القيام بقطع مسطح الإنتاج عند الارتفاع $G'G$ بالتوازي مع السطح السفلي ، بحيث يكون الناتج EGF ، ثم نقوم بإسقاط أعمدة من EGF علي القاعدة . ويؤدي ذلك إلى إيجاد منحنى يشتمل على كافة التوليفات الممكنة (ذات الكفاءة العالية) للآلات والعمالة ، التي يمكنها إنتاج كمية $G'G$ من قطع الغيار . وباستخدام البيانات الوارد ذكرها في المعادلة (7.6) يوضح مقدار الإنتاج المتساوي كافة المجموعات المؤلفة من X_1 و X_2 بحيث $f(X_1, X_2)$ تساوي معدل إنتاج معين .



شكل (7.4) منحنيات الناتج المتساوي : توضح هذه المنحنيات التوليفات المختلفة لرأس المال والعمالة عند ثلاث مستويات مختلفة : 100 و 200 و 300 وحدة إنتاج .

يوضح الشكل (7.4) عدداً من منحنيات الناتج المتساوي التي يتعلق كل منها بمعدل إنتاج معين . ويقيس المحوران كميات عناصر الإنتاج المستخدمة . وعلى خلاف الأشكال السابقة ، فإننا نعتبر أن أهم العناصر في هذه الحالة هي العمل ورأس المال – وليس العمل والمعدات . وتوضح المنحنيات التوليفات المختلفة من عناصر الإنتاج التي يمكنها إنتاج 100 ، 200 ، 300 وحدة إنتاج . ولنأخذ مثلاً مقدار الإنتاج المتساوي المتعلق بـ 100 وحدة إنتاج لكل فترة زمنية . فمن الممكن عندئذٍ الحصول على مثل هذا المعدل من الإنتاج باستخدام عدد L_0 وحدة عمل ، K_0 وحدة رأس مال . كما يمكن الحصول على نفس هذا المعدل باستخدام L_1 وحدة عمل ، K_1 وحدة رأس مال (أو L_2 وحدة عمل ، K_2 وحدة رأس مال) وذلك في كل فترة زمنية معينة .

المعدل الحدي للإحلال بين عناصر الإنتاج

سبق وأن تعرفنا على مجموعة من الأساليب التي تمكننا من الحصول على مقدار ما من الإنتاج بكفاءة عالية . أما عن مفهوم المعدل الحدي للإحلال فيعني إحلال عناصر الإنتاج محل بعضها البعض واستخدامهما بنسب مختلفة عند مستويات الإنتاج – المفترض فيها الثبات . وطبقاً للمعادلة (7.6) فإذا كانت الكمية التي تنتجها أحد الشركات دالة لكميات من عناصر الإنتاج :

$$Q = f(X_1 , X_2)$$

فإن المعدل الحدي للإحلال يكون :

$$MRTS = -\frac{dX_2}{dX_1} \qquad (7.7)$$

مع افتراض ثبات Q .

وهندسياً فإن المعدل الحدي للإحلال يساوي 1– مضروباً في ميل منحنى الناتج المتساوي . ولا غرابة في ذلك لأن dX_2 / dX_1 هو ميل منحنى الناتج المتساوي . ونلاحظ هنا أن الإحلال يساوي $MP_1 \setminus MP_2$ حيث MP_1 هي الناتج الحدي للعنصر 1 ، MP_2 هي الناتج الحدي للعنصر 2 . ولإثبات ذلك نشير إلى أن :

$$dQ = \frac{\partial Q}{\partial X_1}dX_1 + \frac{\partial Q}{\partial X_2}dX_2$$

وحيث أنه يفترض ثبات مستوى الإنتاج $(dQ = 0)$ ، أي أن :

$$\frac{\partial Q}{\partial X_1}dX_1 + \frac{\partial Q}{\partial X_2}dX_2 = 0$$

إذن :

$$\frac{dX_2}{dX_1} = -\frac{\partial Q}{\partial X_1} \div \frac{\partial Q}{\partial X_2} = -\frac{MP_1}{MP_2} \qquad (7.8)$$

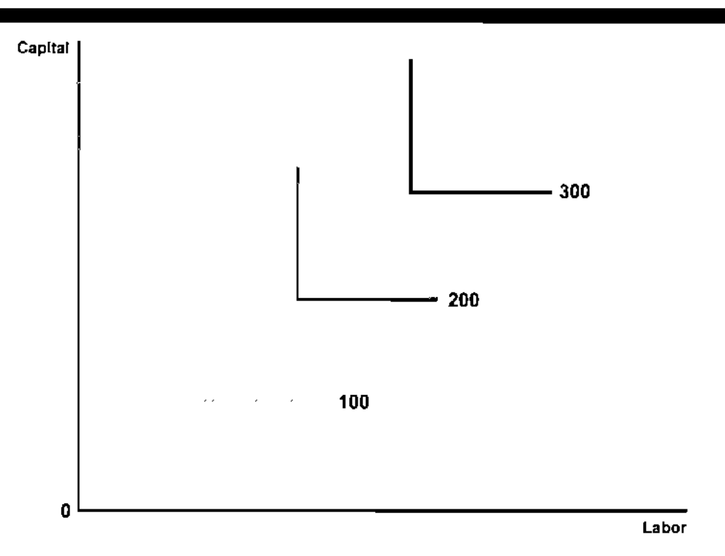
وبما أن :

$$MRTS = - dX_2 / dX_1$$

فإن :

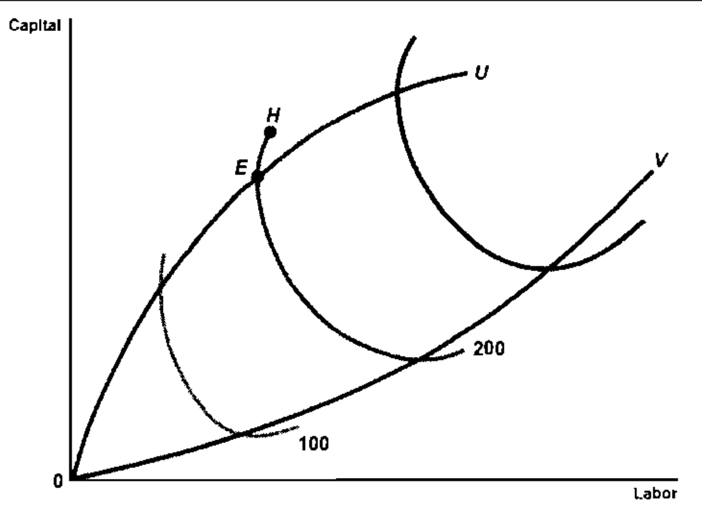
$$MRTS = MP_1 / MP_2$$

هناك اختلافات كبيرة بين عناصر الإنتاج من حيث كيفية إحلالها لبعضها البعض . فمثلاً في بعض عمليات الإنتاج يمكن إحلال نوع معين من العمل محل نوع آخر بسهولة ، بينما قد يتعذر ذلك في حالات أخرى . كما توجد حالات أكثر حدة يتعذر فيها إحلال عناصر الإنتاج . أي أن إنتاج كل وحدة من المنتج يتطلب توافر كمية معينة من جميع عناصر الإنتاج ، وينبغي عدم المساس بالنسبة الثابتة لعناصر الإنتاج المستخدمة . ويوضح الشكل (7.5) منحنيات الإنتاج المتساوي للشركة في مثل هذه الحالة التي تأخذ شكل الزوايا القائمة . هذا ونلاحظ هنا قلة العمليات الإنتاجية التي يتعذر معها استبدال بعض عناصر الإنتاج ببعضها الآخر .



شكل (7.5) منحنيات الناتج المتساوي عند ثبات النسب : إذا كان من الضروري استخدام عناصر الإنتاج بنسب ثابتة ، تتحور منحنيات الناتج المتساوي إلى زوايا قائمة .

كما يمكن أن تحظى منحنيات الناتج المتساوي بمقاطع موجبة الميل ، عند انحناءها جهة الخلف كما هو الحال بالشكل (7.6) . ويكون ميل منحنيات الناتج المتساوي موجباً أعلى OU وأدنى من OV ، وهو ما يعني أن الإبقاء على معدل إنتاج معين يقتضي زيادة كل من رأس المال والعمالة . وفي مثل هذه الحالة ، فإن الناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج لابد وأن يكون سالباً . ويكون الناتج الحدي لرأس المال سالباً فوق OU ، مما يعني إمكانية زيادة الإنتاج مع تخفيض حجم رأس المال وتثبيت العمالة . ويكون الناتج الحدي للعمالة سالباً أسفل OV ، مما يعني إمكانية زيادة الإنتاج مع تخفيض حجم العمالة وتثبيت رأس المال . هذا ويعرف الخطان OU و OV بخطي المتن .



شكل (7.6) المنطقة الاقتصادية للإنتاج : من غير الطبيعي أن تسعى إحدى الشركات الرامية إلى معظمة أرباحها إلى العمل عند نقطة خارج خطي المتن OU و OV .

من الطبيعي ألا تحاول أي من الشركات التي ترمي إلى معظمة أرباحها العمل عند أي نقطة خارج نطاق خطي المتن ، وذلك لقدرتها على طرح نفس كمية الإنتاج باستخدام كميات أقل حجماً من كل من العنصرين ، مما يؤدي إلى تقليص نفقات الشركة . ولنلقي نظرة على النقطة H في الشكل (7.6) حيث نجد أن هذه النقطة تشهد ميلاً موجباً لمنحنى الناتج المتساوي ، مما يجعلها خارج نطاق خطي المتن ، وعلية فإنها تتطلب مقداراً

أكبر حجماً من كل من العمالة ورأس المال مما هو الحال في غير ذلك من النقاط عند نفس مقدار الإنتاج (كالنقطة E مثلاً) ولما كانت أسعار كل من رأس المال والعمالة موجبة ، لذا فإنه من الطبيعي أن تلجأ الشركة للعمل عند النقطة E أكثر من النقطة H . وهكذا فإنه يمكن استنباط قاعدة واضحة ومبسطة ، ألا وهى عدم اللجوء إلى العمل عند أي من النقاط الخارجة عن نطاق خطي المتن ، وذلك في حالة الرغبة في معظمة الربح .

التوليفات المثلى من عناصر الإنتاج

إذا كانت إحدى الشركات ترغب في معظمة أرباحها ، فمن الطبيعي أن تسعى إلى تقليص التكاليف الناشئة عن كم بعينة من الإنتاج أو زيادة كمية المنتج المشتق من مستوى معين من التكاليف .[5] وبفرض أن الشركة تقبل أسعار عناصر الإنتاج كما هي ، وأن هناك نوعين من عناصر الإنتاج هما رأس المال والعمالة ، وأنهما متغيران في الفترة الزمنية التي يرتبطان بها . فما هي افضل التوليفات المتاحة المؤلفة من رأس المال والعمالة التي يجب أن تختارها الشركة إذا ما كانت ترغب في معظمة حجم الإنتاج المشتق من مستوى التكاليف الموجودة بالفعل .

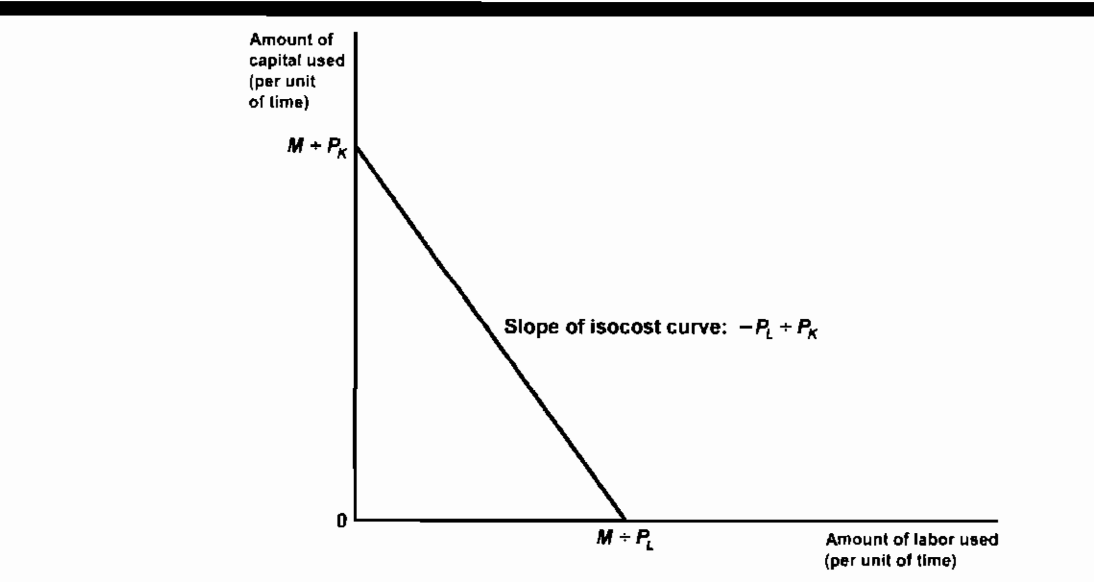
وللإجابة على هذا السؤال ، يتعين علينا تحديد مختلف التوليفات الممكنة من عناصر الإنتاج في مقابل مستوى معين من النفقات . فإذا كان رأس المال والعمالة هما العنصران ، وكان سعر العمالة هو P_L لكل وحدة وسعر رأس المال هو P_K لكل وحدة ، فإن التوليفات التي يمكن الحصول عليها مقابل مقدار كلي قدره M هي :

$$P_L L + P_K K = M \qquad (7.9)$$

حيث L هي كمية العمالة ، و K هي كمية رأس المال . وبمعلومية M و P_L و P_K ينتج أن :

$$K = \frac{M}{P_K} - \frac{P_L L}{P_K} \qquad (7.10)$$

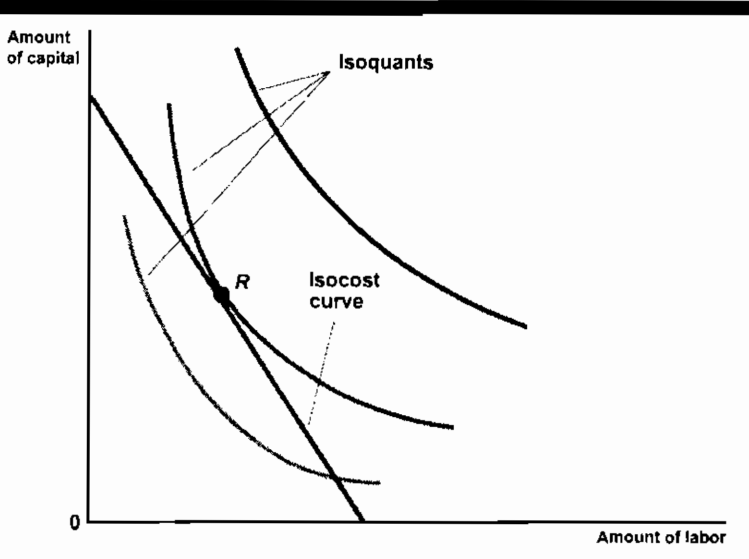
إذن ، يمكن التعبير عن التوليفات المختلفة من رأس المال والعمالة التي يمكن شراؤها - بمعلومية M و P_L و P_K - بخط مستقيم ، مثل ذلك الموضح بالشكل (7.7) . (ويظهر رأس المال على المحور الرأسي والعمالة على المحور الأفقي .) ويعرف هذا الخط المستقيم بخط التكلفة المتكافئ الذي يقطع المحور الرأسي عند نقطة تساوي M / P_K ، وبميل يساوي $- P_L / P_K$.



شكل (7.7) خط التكلفة المتكافئ : يوضح خط التكلفة المتكافئ عدداً من توليفات عناصر الإنتاج التي يمكن الحصول عليها مقابل مقدار إجمالي من M .

[5] إن الشروط اللازمة لتقليص تكلفة مقدار معين من الإنتاج إلى أدنى حد ممكن هي نفس الشروط اللازمة لمعظمة الإنتاج عند تكلفة معينة . وهو الأمر الموضح في هذا الجزء من الفصل . وهو ما يساعدنا على النظر إلى المشكلات التي تواجهها الشركة من هذه الناحية أو تلك .

وبتطابق الخط الملائم من التكلفة المتكافئ على خريطة منحنيات الناتج المتساوي يكون من الممكن بيانياً تحديد التوليفات المثلى من عناصر الإنتاج التي تؤدي إلى معظمة الإنتاج في ظل التكاليف القائمة . ويتعين على الشركة اختيار تلك النقطة على خط التكلفة المتكافئ التي توجد على أعلى منحنى ناتج متساوي ، كأن تختار النقطة R في الشكل (7.8) . وهي النقطة التي يكون عندها خط التكلفة المتكافئ مماساً لمنحنى الناتج المتساوي . وبما أن ميل منحنى الناتج المتساوي يساوي $-MP_L / MP_K$ وميل خط التكلفة المتكافئ يساوي $-P_L / P_K$ ، وعلى ذلك تتأتى التوليفة المثلى لعناصر الإنتاج عند النقطة التي يتساوى عندها $MP_L / MP_K = P_L / P_K$.



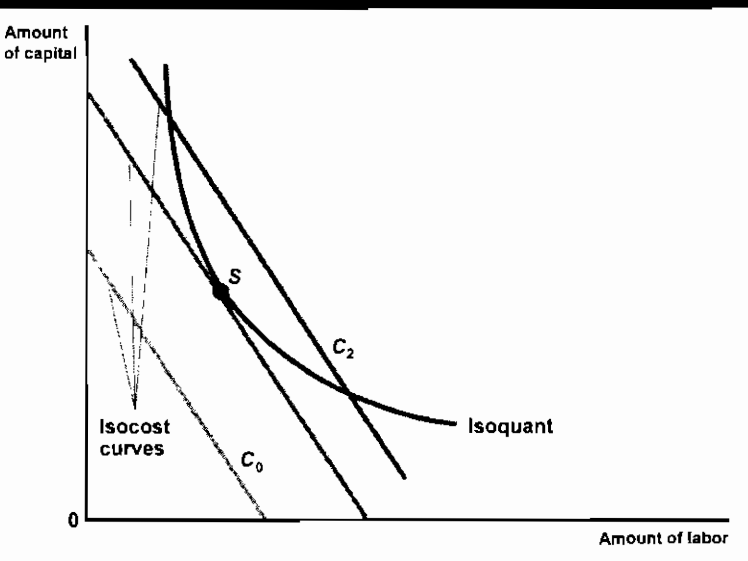
شكل (7.8) معظمة الإنتاج عند تكلفة معينة : إذا كانت الشركة ترغب في معظمة إنتاجها في مقابل تكلفة معينة ، فإنه يتعين عليها اختيار التوليفة المثلى من عناصر الإنتاج الكائنة عند النقطة R .

أما إذا كان هناك أكثر من عنصرين ، فإن الشركة تقوم بمعظمة الإنتاج من خلال توزيع نفقاتها على كافة عناصر الإنتاج بحيث يكون الناتج الحدي لما قيمته دولار واحد من عنصر معين مساوياً للناتج الحدي لما قيمته دولار واحد من أي عنصر إنتاج آخر من العناصر المستخدمة ، وعلى ذلك فإن الشركة سوف تختار توليفاتها بحيث :

$$\frac{MP_a}{P_a} = \frac{MP_b}{P_b} = \ldots = \frac{MP_n}{P_n} \qquad (7.11)$$

حيث MP_a ، MP_b ، ...... ، MP_n هي النواتج الحدية للعناصر a ، b ، ...... ، n ، و P_a ، P_b ، ...... ، P_n هي أسعار عناصر الإنتاج a ، b ، ...... ، n . [ولمزيد من إثبات أهمية الدور الذي يلعبه اتخاذ هذا القرار في المعادلة (7.11) ، راجع ملحق هذا الفصل .]

ولتحديد توليفة عناصر الإنتاج التي تؤدي إلى تقليص التكاليف إلى أدنى درجة ، فإننا نستخدم رسماً بيانياً مشابهاً للشكل (7.8) . فبالتحرك بطول منحنى الناتج المتساوي عند حد الإنتاج المفترض ، فإننا نجد تلك النقطة تقع عند أدنى خط تكلفة متكافئ (S) في الشكل (7.9) ، ومع أن توليفات عناصر الإنتاج الواقعة على خطوط التكلفة المتكافئة مثل C_0 تقع أدنى من S أي أقل تكلفة من S إلا أنها تعجز عن تحقيق الإنتاج المراد تحقيقه . أما التوليفات الواقعة على خطوط التكلفة المتكافئة مثل C_2 ، والتي تقع أعلى من S فإنها تؤدي إلى إنتاج ما يراد إنتاجه ولكن بتكلفة أعلى من S . ومن الواضح أن النقطة المثلى S هي النقطة التي يكون عندها خط التكلفة المتكافئ مماساً لمنحنى الناتج المتساوي . ولتقليل تكاليف إحدى مستويات الإنتاج المعينة أو معظمة الإنتاج في ظل قدر معين من التكاليف فإنه يتعين على المؤسسة الإنتاجية مساواة MP_L / MP_K بـ P_L / P_K مما يعني أن : $MP_L / P_L = MP_K / P_K$. وإذا كان هناك حاجة لأكثر من عنصرين فيجب على الشركة تحقيق المعادلة (7.11) .



شكل (7.9) تخفيض التكلفة إلى أدنى حد ممكن عند حجم معين من الإنتاج : إذا كانت الشركة ترغب في خفض تكلفة إنتاجها إلى أدنى حد ممكن عند مستوى الإنتاج الكائن على منحنى الناتج المتساوي ، فإنه يتعين عليها اختيار التوليفة المثلى عند النقطة S .

شركة Beiswanger

(مثال رقمي)

ولإيضاح كيفية استخدام التقنية المعروضة في الجزء السابق ، فلننظر لشركة Beiswanger – وهي شركة صغيرة تعمل بالتحليل الهندسي . فقد قرر مدير الشركة أن الإنجاز الشهري للشركة (Q) يرتبط بعدد المهندسين (E) وعدد الفنيين (T) على النحو التالي :

$$Q = 20E - E^2 + 12T - 0.5T^2 \qquad (7.12)$$

فإذا كان الراتب الشهري للمهندس هو 4,000 دولار ، وللفني 2,000 دولار . وإذا كانت الشركة تخصص 28,000 دولاراً شهرياً لإجمالي مرتبات المهندسين والفنيين ، فما هو عدد المهندسين والفنيين الذي يجب على الشركة الاستعانة بهم ؟

وبناء على المثال السابق ، إذا رغبت الشركة في معظمة إنتاجها ، لابد أن تستعين بتوليفة من المهندسين والفنيين بحيث :

$$\frac{MP_E}{P_E} = \frac{MP_T}{P_T} \qquad (7.13)$$

حيث MP_E هو الناتج الحدي للمهندس ، و MP_T هو الناتج الحدي للفني ، و P_E هو راتب المهندس و P_T هو راتب الفني . وبأخذ المشتقة الجزئية لـ Q في المعادلة (7.12) بالنسبة لـ E و T . فإننا نجد أن :

$$MP_E = \frac{\partial Q}{\partial E} = 20 - 2E \qquad (7.14\ a)$$

$$MP_T = \frac{\partial Q}{\partial T} = 12 - T \qquad (7.14\ b)$$

وبالتعويض عن MP_E و MP_T في المعادلة (7.13) ، وبملاحظة أن $P_E = 4{,}000$ و $P_T = 2{,}000$ ، فإننا نجد أن :

$$\frac{20-2E}{4,000}=\frac{12-T}{2,000}$$
$$\frac{2,000(20-2E)}{4,000}=12-T$$
$$10-E=12-T$$

وهو ما يعني أن $T = E + 2$.

وبما أن الشركة سوف تنفق 28,000 دولاراً شهرياً على إجمالي مرتبات المهندسين والفنيين ، فإن :

$$4,000E + 2,000T = 28,000$$

وبإحلال $(E + 2)$ محل T ، نجد أن :

$$4,000E + 2,000(E + 2) = 28,000$$

وهو ما يعني أن $E = 4$ (و $T = 6$) . وعليه فإنه لمعظمة الإنتاج عند إنفاق 28,000 دولار على المرتبات ، يتعين على الشركة تعيين 4 مهندسين و 6 فنيين .

شركة Miller
(مثال رقمي آخر)

لإيضاح كيفية الاستعانة بعملية التحليل الاقتصادي لتحديد توليفة العناصر التي من شأنها الوصول بتكاليف الإنتاج إلى أدنى مستوى ممكن ، سوف نتعرض لمثال شركة Miller ، حيث تكون العلاقة بين الإنتاج (Q) ، وعدد العمال (L) ، وعدد الآلات (K) المستخدمة لكل ساعة هي :

$$Q = 10\sqrt{LK}$$

علماً بأن أجر العامل هي 8 دولار لكل ساعة ، وسعر الآلة 2 دولار لكل ساعة . فإذا كانت شركة Miller تنتج 80 وحدة كل ساعة ، فما هو عدد العمال والآلات اللازم استخدامها ؟

وطبقاً للمعادلة (7.11) فإن على شركة Miller أن تختار توليفة عناصر الإنتاج بحيث :

$$\frac{MP_L}{P_L}=\frac{MP_K}{P_K}$$

حيث MP_L هي الناتج الحدي للعامل الواحد ، MP_K هو الناتج الحدي للآلة الواحدة ، P_L هو أجر العامل ، P_K هو سعر استخدام الآلة الواحدة .

وبما أن :

$$Q = 10\sqrt{LK}$$

فإن :

$$MP_L=\frac{\partial Q}{\partial L}=5\sqrt{K/L}$$
$$MP_K=\frac{\partial Q}{\partial K}=5\sqrt{L/K}$$

وإذا كان : $MP_L / P_L = MP_K / P_K$ فإن :

$$\frac{5\sqrt{K/L}}{8}=\frac{5\sqrt{L/K}}{2}$$

وبضرب الطرفين في :

$$\sqrt{K/L}$$

نحصل على :

$$\frac{5K}{8L} = \frac{5}{2}$$

وهو ما يعني أن : $K = 4L$. وبما أن $Q = 80$ ، إذن :

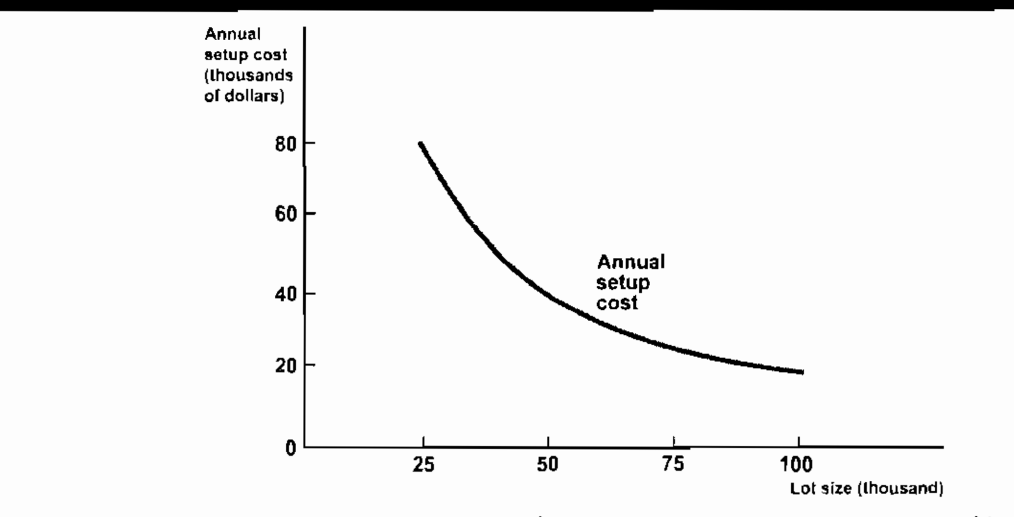
$$10\sqrt{LK} = 80$$
$$10\sqrt{L(4L)} = 80$$
$$L = 4$$

لذا فإن تقليص النفقات إلى أدنى مستوى ممكن يستوجب قيام شركة Miller باستخدام 4 عمال و 16 آلة .

حجم المخزون الأمثل من الإنتاج

قمنا فيما سبق بشرح كيفية توصل المديرين إلى توليفات العناصر التي من شأنها تقليص التكلفة التي يتم إنفاقها على مقدار معين من الإنتاج . وسوف نقوم في هذا الجزء من الفصل بتوسيع نطاق عملية التحليل هذه بحيث تتضمن أكثر من فترة زمنية واحدة . مع إدراكنا لحقيقة هامة ، وهي قيام عدد كبير من الشركات بإنتاج السلع في شكل أحجام كبيرة ، وذلك بشكل متقطع أو غير منتظم . ولعل أهم سؤال يجب طرحه في حالات هذه الشركات ما هو الحجم الأمثل لهذا الإنتاج ؟ والجدير بالذكر أن القائمين على التطبيق الاقتصادي في الإدارة يولون عنايتهم القصوى لمثل هذا السؤال . وباستخدام أساليب الأمثلية فإنه يمكن الإجابة عن هذا السؤال بسهولة ، ومن ثم توسيع نطاق عملية التحليل التي بدأناها من قبل .

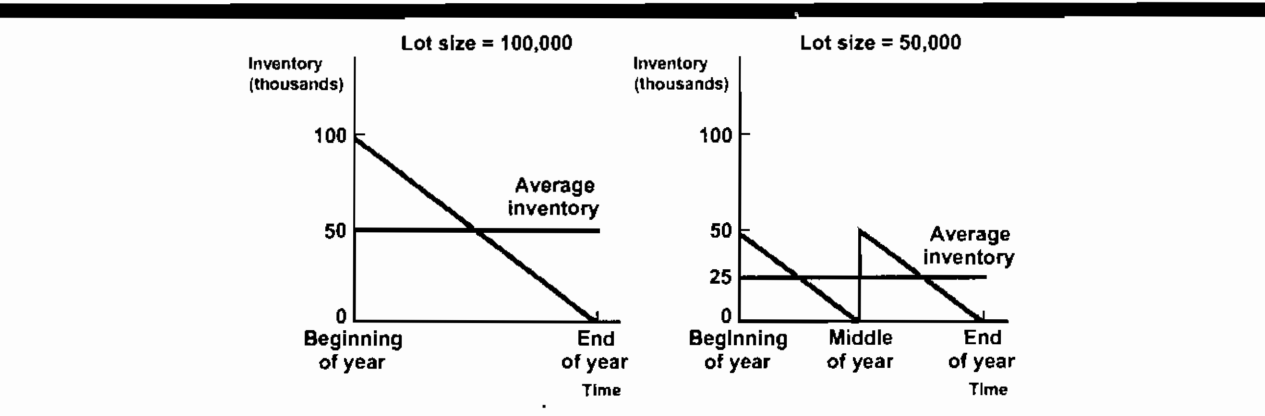
وبفرض أن شركة Monarch – وهي إحدى الشركات المصنعة لعربات النقل ، تسعى إلى إنتاج 100,000 قطعة غيار من نوع خاص ، نظراً لاحتياج عربات النقل لذلك النوع من قطع الغيار . وكلما شرعت الشركة في إنتاج قطعة الغيار هذه ، كلما تكبدت ما قيمته 20,000 دولار كتكلفة مبدئية . حيث أنه يتعين على الشركة تخصيص قدرٍ كافٍ من وقت العمل لتجهيز المعدات اللازمة لإنتاج مثل هذه القطع . ويتميز إنتاج الأحجام الكبيرة بتقليص التكلفة الإجمالية لتجهيز المعدات على مدار العام . فإذا قامت الشركة بإنتاج الكمية المطلوبة منها سنوياً (100,000 قطعة) على دفعة واحدة ، فسيكون عليها تجهيز معدات التصنيع بحيث يكون إجمالي التكلفة السنوية لتجهيز المعدات 20,000 دولار . أما إذا قامت بتقسيم الكمية المطلوبة منها سنوياً على دفعتين (50,000 قطعة كل مرة) ، فسوف تضطر الشركة لتجهيز معدات التصنيع مرتين ، الأمر الذي يؤدي إلى مضاعفة إجمالي التكلفة لتجهيز المعدات حيث تبلغ 40,000 دولار . ويوضح الشكل (7.10) العلاقة بين حجم المخزون من الإنتاج وإجمالي التكاليف السنوية لتجهيز المعدات .



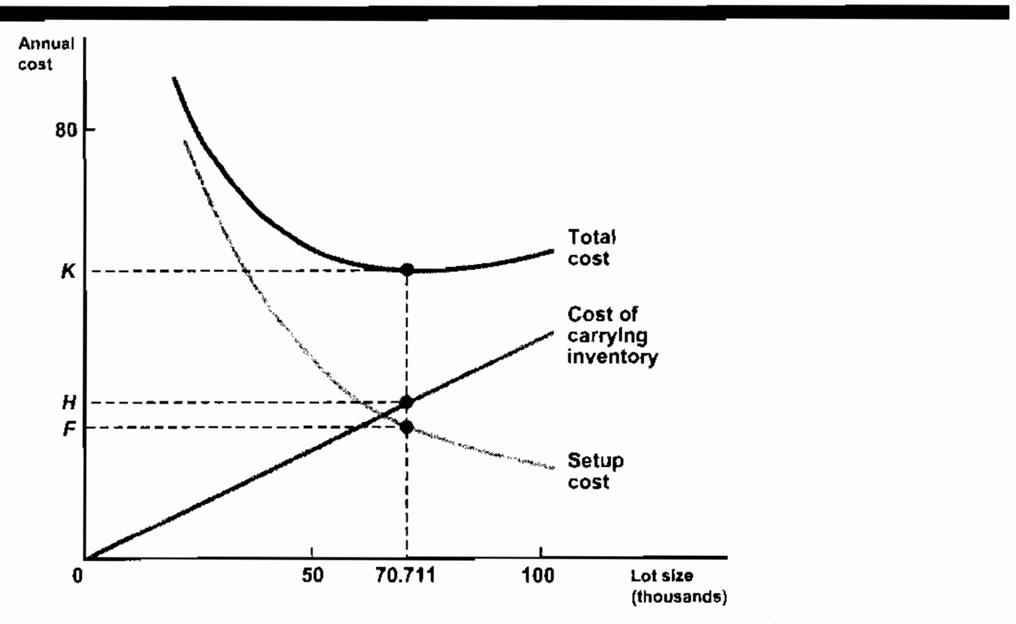
شكل (7.10) العلاقة بين حجم الإنتاج والتكاليف السنوية لتجهيز المعدات : كلما زاد حجم الإنتاج كلما تناقصت التكاليف السنوية لتجهيز المعدات .

وكثيراً ما تحجم الشركات عن إنتاج أحجام كبيرة ، لأن ذلك يتسبب في وجود مخزون كبير مكلف في صيانته وتمويله . فعلى سبيل المثـال ، إذا قامت الشركة بإنتاج الـ 100,000 قطعة على دفعة واحدة في بداية العام، فإن مخزونها يساوي 100,000 قطعة في بداية العام وصفر في نهايته ، ومتوسط المخزون يساوي 50,000 قطعة – كما هو موضح في الشكل (7.11) . أما إذا قامت الشركة بتقسيم الكمية المطلوبة منها سـنوياً مـن الـ 100,000 قطعة على مرتين (كلاً منها 50,000) ، فإن المخزون يساوي 50,000 قطعة عند بداية السنة وصفر عند نهاية الستة شهور ، ثم يرتفع مرة أخرى إلى 50,000 وبعد ذلك يتناقص إلى الصفر في نهاية العام . ومن هنا يكون متوسط المخزون يساوي 25,000 قطعة – كما هـو موضح في الرسم الأيمن من الشكل (7.11) .

وإذا كانت التكلفة السنوية للتخزين متناسبة مع متوسط المخزون ، فإنه يمكن التعبير عن العلاقة بين حجم الإنتاج وبـين التكلفـة السـنوية بالشكل (7.12) . وبإضافة التكاليف السنوية لتجهيز المعدات إلى تكاليف التخزين ، يمكننا الحصول على التكاليف الإجمالية لكل حجم . وفي ظـل الظروف الموضحة في الشكل (7.12) ، فإن أفضل حجم للإنتاج هو 70,711 ، حيث يكون إجمالي التكاليف السنوية عند أدنى حد له .



شكل (7.11) حجم المخزون على مدار العام : إذا كان حجم الإنتاج يساوي 100,000 فإن متوسط المخزون يكـون 50,000 . أما إذا كان حجم الإنتاج يساوي 50,000 فإن متوسط المخزون يكون 25,000 .



شكل (7.12) العلاقة بين حجم الإنتاج والتكاليف السنوية لتجهيز المعدات : يتألف إجمالي التكاليف من كل من تكلفة التخزين وتكلفة تجهيز المعدات . أي أن منحنى إجمالي التكليف هو المجموع الرأسـي لمنحنـى تكلفـة التخزيـن ومنحنى تكلفة تجهيز المعدات . فإذا كان حجم الإنتاج 70,711 فإن التكلفة السنوية لتجهيز المعدات تساوي OF والتكلفـة السنوية للتخزين تساوي OH والتكلفة السنوية الإجمالية تساوي $OF + OH = OK$.

كيف يمكننا – إذن تحديد أفضل حجم للإنتاج للوط بشكل عام ؟ لو أن إجمالي التكاليف السنوية تبلغ $20{,}000Q / L$ دولار ، حيث Q هي حجم المطلوب من قطع الغيار سنوياً ، L هي عدد الأجزاء المتطابقة التي يتم إنتاجها في كل مرة . فإذا كانت التكلفة السنوية لتخزين كل من هذه الأجزاء لمدة عام تساوي 80 سنت ، فإن التكلفة السنوية للتخزين تساوي $0.8L / 2$ دولار . وبجمع كل من التكلفة السنوية لتجهيز المعدات والتكلفة السنوية للتخزين نحصل على المعادلة التالية الخاصة بإجمالي التكاليف السنوية :

$$C = 0.8L / 2 + 20{,}000Q / L$$

وللوصول بإجمالي التكلفة السنوية إلى أدنى مستوى ممكن بجعل :

$$\frac{dC}{dL} = 0.4 - \frac{20{,}000Q}{L^2} = 0$$

وبحل المعادلة لإيجاد L ، نجد أن الوصول بإجمالي التكلفة السنوية إلى أدنى مستوى ممكن يستوجب أن تكون :

$$\sqrt{\frac{20{,}000Q}{0.4}} \qquad (7.15)$$

وبشكل عام فإن الحجم الأمثل للإنتاج عند تكلفته الدنيا يساوي :

$$\sqrt{2SQ / b}$$

حيث S هي تكلفة تجهيز المعدات ، و b هي التكلفة السنوية لكل من القطع المراد تخزينها .

وبالرجوع إلى حالة شركة Monarch نجد أن $Q = 100{,}000$ ، ومن ثم فإن الوصول إلى بإجمالي التكلفة السنوية إلى أدنى مستوى ممكن يتعين أن تكون :

$$\sqrt{20{,}000(100{,}000) / 0.4} = \sqrt{5\text{billion}} = 70{,}711$$

أي أن الحجم الأمثل للإنتاج هو 70,711 ، أي ما يستوجب إنتاج 70,711 وحدة متماثلة من هذا النوع في كل مرة . (وبالطبع لا يوجد ما يدعو لأن يكون عدد مرات تجهيز المعدات عدداً صحيحاً، حيث يمكن أن يتم تجهيز المعدات بواقع 5 مرات كل عامين ، أو ½ 2 في العام الواحد.)[6]

Toyota تلقن العالم درساً

ما من شك في أن اليابانيين قد أحرزوا تفوقاً كبيراً على منافسيهم في جميع أنحاء العالم في العديد من ميادين الإنتاج . فقد أدى نجاحهم في تخفيض تكلفة تجهيز معدات الصناعة إلى تمكنهم من تقليص الحجم الأمثل للتخزين . ولنأخذ مثال شركة Toyota ، والتي كان يقوم عملها في أواخر السبعينيات بتجهيز المكابس المستخدمة في إنتاج أغطية المحركات والإكصدام (وهي المكابس التي تزن 800 طن) في خلال 10 دقائق ، وهي العملية التي كانت تستغرق 6 ساعات كاملة في أيدي منافسيهم من عمال صناعة السيارات الأمريكيين . [ويعرض الجدول (7.4) أمثلة أخرى مشابهة .]

ومن الواضح أن تخفيض تكلفة تجهيز المعدات تؤدي إلى تخفيض الحجم الأمثل للتخزين ، ولعل أحد أفضل الأمثلة على ذلك شركة Monarch – التي سبق الإشارة إليها . إذا استطاعت هذه الشركة تخفيض الإعداد من 20,000 دولار إلى 5,000 دولار ، فإن الحجم الأمثل للمخزون من الإنتاج سوف يكون :

$$\sqrt{5{,}000Q / 0.4}$$

وليس :

$$\sqrt{20{,}000Q / 0.4}$$

وهو ما يعني أن الحجم الأمثل سوف يقل إلى النصف (مع ثبات Q) .

[6] J. Magee, "Guides to Inventory Policy: Functions and Lot Sizes, in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

جدول (7.4) تخفيض الوقت الضائع في تجهيز المعدات المختارة للعمل في الشركات اليابانية .

وقت التجهيز المنخفض	وقت التجهيز الأصلي	الآلة	الشركة
1 دقيقة	8 ساعة	Bolt maker	Toyota
15 دقيقة	6.5 ساعة	Ring gear cutter	Mazda
4 دقيقة	1.5 ساعة	Die cast machine	Mazda
3 دقيقة	24 ساعة	8-arbor boring machine	Mitsubishi

* المصدر : J. Blackburn, *Time-Based Competition* .

ومن بين المزايا المترتبة على تخفيض حجم الإنتاج هي إمكانية تخفيض حجم المخزون ، وهو الأمر الذي استرعى انتباه العديد من المديرين اليابانيين ، إلى الحد الذي جعل واحداً منهم يصف المخزون بأنه " أصل لجميع الشرور " . والجدير بالذكر أنه يوجد نظام إنتاجي تتبعه شركة Toyota يشتهر بمراعاته الشديدة لعنصر الوقت ، وهو البرنامج المعروف بنظام (إنتاج التو واللحظة) الذي يقوم على أساس وصول كل من أجزاء السيارة المنتجة في الوقت الذي تظهر فيه الحاجة إلى هذا الجزء ، أو في نفس لحظة توفر المعدات الداخلة في الإنتاج . ويمكن أن يسفر ذلك عن زيادة كبيرة في الكفاءة . وكلما تناقص حجم الإنتاج الذي لا يزال في طور التصنيع كلما انخفضت تكاليف التخزين وكلما تزايدت سرعة دورة الإنتاج وكلما أصبح من الأيسر مراقبة سير العمل في المصنع .[7]

وطبقاً لبعض التقديرات ، فإن 35,000 شركة أمريكية تجرب نظم إنتاج التو واللحظة ، كما أن ما لا يقل عن 500 شركة تسعى إلى تعميمها في جميع نواحي العمل داخلها . وقد جاءت النتائج رائعة أحياناً . ولنأخذ مثال شركة Northern Telecom في مدينة Santa Clara بولاية California ، والتي تقوم بتصنيع لوحات الدوائر الإلكترونية - التي تستخدم في معالجة البيانات . حيث يؤكد المديرون أن الإنتاج قد ازداد بنسبة 25% دون الحاجة إلى تعيين المزيد من العمال ، وان المخزون قد انخفض بنسبة تزيد عن 80% .

وثمة نظام إنتاج آخر يتبعه اليابانيون ، وهو ما يعرف (بالتصنيع المركز) . وكانت شركة Toyota قد قامت بتبني هذا النظام عندما طبقته في عملية تصنيع ما يعرف بأوناش الشركات ، حيث قامت بقصر خط إنتاجها على 6 أنواع من هذه الأوناش في مصنع الشركة في Nagoya . مما أدى إلى الحد من العمليات الإنتاجية المعقدة ، ومن ثم تخفيض عدد الأجزاء الداخلة في تركيب تلك الأوناش ومستوى حجم المخزون ، ومقدار ما يلزم من الإشراف . بالإضافة إلى ما قد يطرأ من عيوب وأخطاء . ويقارن الجدول (7.5) بين متوسط تكلفة إنتاج أحد أوناش الشركة في Toyota بمثيلاتها في إحدى الشركات في غرب أوروبا والتي تنتج 20 نوعاً من الشاحنات في مصنعها . ومن الواضح أن شركة Toyota تحقق تكلفة بحوالي 20% .[8]

وقد جاء رد فعل الشركات الأوروبية والأمريكية في شكل تبني تقنيات مماثلة . وقامت الشركة المنتجة لأحد دول غرب أوروبا المذكورة في الجدول (7.5) بتخفيض الأنواع التي تنتجها من 20 إلى 6 . وكانت النتائج تقريبا مماثلة لما حدث في اليابان ، حيث تناقصت التكلفة لكل ونش بمقدار 19% .[9] ومن الأمور الهامة التي تتضح لنا هاهنا أن العديد من هذه الأفكار التي قام بها اليابانيون بالاستفادة منها بنجاح - كتقنيات مراقبة الجودة - قد ظهرت أصلاً في الولايات المتحدة . وكان خطأ الشركات الأمريكية هو أنها كانت بطيئة في تطبيق هذه الأفكار . وبالتالي كانوا أحياناً يستخدمون قدر أكبر من المطلوب من عناصر الإنتاج ، مما جعلهم يعملون بمعزل عن دالة الإنتاج الصناعية وليس طبقاً لها . وتعرف دالة الإنتاج الصناعية بأنها دالة الإنتاج لأكثر الشركات كفاءة في الصناعة .

[7] R. Hayes and S. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge* (New York: Wiley, 1984). And National Research Council "The Japanese Cost and Quality Advantages in the Auto Industry," in Mansfield, Managerial Economics and Operations Research, 5th ed.
[8] *J. Abegglen and G. Stalk, Kaisha*: The Japanese Corporation (New York: Basic Books, 1985) .
ومن وجهة النظر التسويقية قد تكون هناك بعض العيوب الناجمة عن تخفيض عدد السلع المنتجة ، والتي يجب أن تتوازن مع أي تخفيضات يتم اتخاذها .
[9] نفس المرجع السابق .

جدول (7.5) تكلفة إنتاج أحد الأوناش (التكلفة في الشركات الأوروبية = 100) .

	المصنع	
	غرب أوروبا	Toyota
عدد الأنواع المنتجة	20	6
التكلفة لكل ونش		
المواد	75	65
العمالة المباشرة	4	2
التكلفة الثابتة	21	14
إجمالي التكلفة	100	81

* المصدر : Abegglen and Stalk, *Kaisha* .

تحليل القرارات الإدارية

مزايا إنتاج التو واللحظة

قامت شركة Toyota باستحداث وتطوير نظام إنتاجي جديد يعرف بنظام التو واللحظة ، وهو النظام الذي كان ذا أثر جماً على صناعة السيارات في اليابان وغيرها من البلاد طوال فترة الخمسينيات والستينيات . ويقضي هذا النظام بإنتاج وتسليم مختلف الخامات والمكونات والأجزاء قبل وقت وجيز من ظهور الحاجة إليها . ومن بين مزايا هذا النظام أن حجم المخزون من قطع الغيار والأعمال الجاري تنفيذها تكون عند أدنى مستوى لها . حيث يتم توفير واضح في كل من الوقت والتكلفة الذين يتطلبهما التحرك من إنتاج قطع غيار إلى أخرى أو نموذج إلى آخر ، مما يؤدي إلى تقليص نفقات تجهيز المعدات ومساعدة الشركة على إنتاج الأحجام الصغيرة بسعر اقتصادي .

وقد أسفرت مقارنة متأنية بين إحدى شركات السيارات التي تتبنى نظام إنتاج التو واللحظة من ناحية وشركة أخرى لا تتبنى هذا النظام من ناحية أخرى عن ظهور البيانات التالية : *

	شركة تتبنى نظام التو واللحظة	شركة لا تتبنى نظام التو واللحظة
عدد السيارات المنتجة يومياً	1,000	860
إجمالي عدد عمال المصنع	1,000	2,150
عدد العمال لكل سيارة يومياً		
العمالة المباشرة	0.79	1.25
العمالة غير المباشرة	0.21	1.25
الإجمالي	1.00	2.50

(أ) بناءاً على الجدول السابق ، هل من الواضح أن الناتج المتوسط للعمالة يزداد في حالة تطبيق نظام التو واللحظة عنه في حالة عدم تطبيقه ؟

(ب) هل يؤدي هذا النظام إلى زيادة الناتج المتوسط للعمالة غير المباشرة أكثر مما هو الحال في حالة العمالة المباشرة ؟

(ج) إذا كانت عملية التحول في إنتاج إحدى قطع الغيار إلى غيرها أو من أحد النماذج إلى غيره يتطلب قدراً كبيراً من الوقت ، فإن الجهد الـــذي تتطلبه عمليتا التخطيط والإدارة يكون أكبر مما هو الأمر في حالة التمكن من إنجاز هذه التحولات بشكل سريع . فهل ترى أن ذلك يفسر سبب زيادة الناتج المتوسط للعمالة غير المباشرة بهذا الشكل الكبير ؟

(د) يذكر كل من James Abegglen و George Stalk أن عدد من الشركات اليابانية قد نجحت في مضاعفة قوتها الإنتاجيـــة بالاســـتعانة بنظام التو واللحظة ، مما أدى إلى مضاعفة إنتاجية الأصول التي تتملكها . فهل أدى ذلك إلى حدوث انحراف في منحنيات الناتج المتساوي هـــذه الشركات ؟

الحـــل

(أ) نعم . فإن عدد السيارات المنتجة مقسوماً على عدد العمال هو 1.0 في الشركة التي تتبنى نظام التو واللحظـــة ، بينمـــا ينخفـــض إلى 0.4 في الشركات التي لا تتبنى هذا النظام .

(ب) تتضح صحة ذلك بناءاً على الأرقام الوارد ذكرها في الجدول . حيث أن الناتج المتوسط للعمل – عدد السيارات المنتجة يومياً مقسوماً على عدد العمال – هو معكوس عدد العمال لكل سيارة يومياً . ومن ثم فإن الناتج المتوسط للعمالة هو $4.76 = 1/0.21$ وذلك في حالة استخدام نظام التو واللحظة ، بينما ينخفض إلى $0.8 = 1/1.25$ في حالة عدم استخدام هذا النظام . ومن الناحية الأخرى ، فإن الناتج المتوســـط للعمالـــة المباشرة هو $1.27 = 1/0.79$ وذلك في حالة استخدام نظام التو واللحظة ، بينما ينخفض إلى $0.8 = 1/1.25$ في حالة عدم استخدام هـــذا النظام . ومن الواضح أن نسبة الزيادة للناتج المتوسط تزداد في حالة العمالة غير المباشرة عنها في حالة العمالة المباشرة .

(ج) نعم . ربما يكون أحد الأسباب التي تجعل نظام التو واللحظة يؤدي إلى تقليص العمالة غير المباشرة بشكل كبير هو أن مقدار الوقت المطلـــوب للتخطيط والإدارة يقل هو الأخر نظراً لسرعة الانتهاء من عمليات التغير أو التحول .

(د) انحرفت منحنيات الناتج المتساوي لتلك الشركات ناحية الداخل تجاه نقطة الأصل .

* Abegglen and Stalk, Kaisha.

غلة الحجم أو العوائد القياسية

تعلمنا فيما سبق كيفية التعبير عن التكنولوجيا في إحدى الصناعات بدالة إنتاج ، كما قمنا بوصف خصائص دوال الإنتاج (والمفاهيم المتعلقة بها مثـــل الناتج المتوسط والحدي) التي تبدو أن كافة عمليات الإنتاج لا تخلو منها . على الرغم من ذلك ، هناك خاصية هامة من خـــواص دوال الإنتـــاج لم نتعرض لها بعد وهي : كيف يستجيب الإنتاج على المدى الطويل للتغيرات في حجم الشركة . وبفرض أن لدينا أحد مواقف المدى الطويل التي تمكننـــا من النظر إلى جميع عناصر الإنتاج باعتبارها عناصر متغيرة وبفرض أن الشركة ستزيد من حجم كل العناصر بنفس النسبة . فما هو مصـــير الإنتـــاج الكلي ؟

توجد احتمالات ثلاث : أولاً احتمال زيادة الناتج بنسبة أكبر من نسبة كلٍ من عناصر الإنتاج على حده ، فقد تؤدي مضاعفة كل عنـــاصر الإنتاج إلى الحصول على ما هو أكثر من مجرد مضاعفة الإنتاج وهذه هي الحالة التي تشهد فيها العوائد القياسية زيادة ملحوظة . ثانياً ، احتمال زيـــادة الناتج بنسبة أقل من كل من عناصر الإنتاج على حده حيث قد تؤدي مضاعفة كل العناصر إلى الحصول على ما هو أقل من مضاعفة الإنتاج . وهـــذه هي الحالة التي تشهد فيها العوائد القياسية تناقصا ملحوظا . ثالثاً احتمال زيادة الناتج بنفس نسبة زيادة عناصر الإنتاج . فقد تؤدي مضاعفـــة كـــل العناصر إلى مضاعفة الإنتاج بالضبط . وهذه هي الحالة التي تشهد فيها العوائد القياسية ثباتاً .

وقد يبدو أنه من الضروري أن تؤدي دوال الإنتاج إلى ظهور عوائد قياسية ثابتة . فإذا كان هناك مصنعان لإحدى الشركات وكانت نوعيـــة العمالة مماثلة من حيث النوعية والمستوي ، فمن الطبيعي أن تحقق هذه الشركة ضعف الإنتاج التي كانت تستحقه لو كانت تمتلك مصنعاً واحـــد . إلا أن الأمور ليست بهذه البساطة دائما . فإذا ضاعفت الشركة حجمها ، فقد يكون من الممكن استخدام تقنيات لم يكن من الممكن استخدامها علـــى نطاق أصغر . وبعض العناصر لا يمكن استخدامها في وحدات صغيرة ، فعلي سبيل المثال لا يمكن استخدام نصف إنسان إلى . لذا فقد تنشـــا بعـــض

الزيادات في العوائد القياسية نتيجة لمثل هذه الظروف التي تتسم بعدم إمكانية تجزئة هذه العناصر .

كما تنشأ زيادة العوائد القياسية من وجود علاقات هندسية معينة . فالصندوق الذي أبعاده 2×2×2 قدم يكون ثمانية أضعاف حجم الصندوق الذي تكون أبعاده 1×1×1 ؛ لذلك فإنه يمكن للصندوق الأول أن يحتوي على ثمانية أضعاف ما قد يحتويه الصندوق الثاني . ومن ناحية أخرى فإننا نجد أن الحيز الذي يشغله الصندوق الأول ذو الجوانب الستة والأبعاد التي تساوي 2×2×2 قدم هو 24 قدماً مربعاً ، بينما يبلغ الحيز الذي يشغله الصندوق الثاني ذو الجوانب الستة والأبعاد التي تساوي 1×1×1 قدماً هو 6 قدماً مربعاً . وهو ما يعني أن الصندوق الأول يحتاج إلى كمية من الخشب تبلغ أربعة أضعاف الكمية التي يحتاجها الصندوق الثاني . والمزيد من التخصص قد يؤدي أيضاً إلى زيادة العوائد القياسية . فباستخدام المزيد من الرجال والمعدات ، يمكن تقسيم الأعمال والسماح لعناصر الإنتاج المتعددة بالتخصص . كما قد تنشا سياسات التوسع الحجمي نتيجة لاعتبارات أخرى احتمالية : كميل السلوك الجماعي لأعداد أكبر من المستهلكين إلى الاستقرار ، وقد لا تضطر الشركة إلى زيادة مخزونها بالتناسب مع المبيعات .

ما هي أسباب تناقص العوائد القياسية ؟ لعل من أهم الأسباب وأكثرها شيوعا صعوبة التنسيق في حالة الاستثمارات الضخمة . فقد يكون من الصعب حتى في الشركات الصغيرة الحصول على المعلومات المطلوبة لاتخاذ قرارات حاسمة ، مما يزيد الأمر تعقيداً في حالة الشركات الكبيرة . وإذا كان من الصعب في الشركات الصغيرة التأكد من أنه يتم تنفيذ رغبات الإدارة ، فإن هذه المشكلة تزداد حدة في الشركات الكبيرة . وعلى الرغم من أن الهيئات الكبيرة تتمتع بميزات واضحة إلا أنها لا تخلو من بعض العيوب حيث تميل مجموعات العمل الهندسية الكبيرة أن تكون أقل فاعلية وكفاءة من المجموعات الهندسية الأصغر في بعض أنشطة البحث والتطوير .

وسواء كانت العوائد القياسية ثابتة أو متناقصة أو متزايدة في موقف معين ، فهي مسالة تجريبية يجب التعامل معها كل حالة بمفردها . فلا توجد إجابة بسيطة جامعة مانعة . ففي بعض الصناعات قد تشير الدلائل إلى وجود عوائد متزايدة في مجموعة معينة من المنتجات . وفي صناعات أخرى قد تكون هناك عوائد ثابتة أو متناقصة . ومن الضروري ملاحظة أن الأمر قد يعتمد على حجم الإنتاج الذي يتم دراسته . فقد يكون هناك غلة حجم ثابتة في مستويات الإنتاج الصغيرة ، وثابتة أو متناقصة في المستويات الأكبر .

الركن الاستشاري

اختيار حجم ناقلة بترول

تحرص كل من شركات النفط الكبرى ، وكذا ملاك السفن المستقلين من أمثال Stavros Niarchos و Y. K. Pao على استثمار بلايين الدولارات في مجال ناقلات البترول . ويمكن النظر إلى ناقلات البترول على أنها اسطوانة ضخمة ، ومن المعروف أن مساحة سطح الأسطوانة لا تتناسب طردياً مع حجمها بل أن مساحة سطح الأسطوانة لا تتزايد بدرجة متناسبة مع تزايد حجمها . ولذلك فإن ناقلة البترول التي تبلغ حمولتها 200,000 طن من الوزن تزداد عن تلك التي تقتصر حمولتها على 20,000 طن بمقدار الضعف فقط من حيث الاتساع والطول والعمق .

وحتى نهاية السبعينيات ، كان الميل لا يزال متجهاً صوب الناقلات الضخمة ، كما هو موضح فيما يلي :

العام	متوسط السعة لناقلة البترول (الوزن المبين بآلاف الأطنان)
1956	16.2
1964	23.5
1967	35.0
1973	64.0
1978	103.0

وبحلول خريف عام 1977 ، كان هناك فائضاً ملحوظاً في سعة النقل لناقلات البترول العملاقة . مما أدى إلى زيادة حجم المعروض عن حجم الطلب بمقدار 30% سنة 1976 وذلك بناءاً على التقديرات التي خرجت بها إحدى شركات النفط الكبرى .

فإذا لم يكن هناك فائضاً في المعروض من ناقلات البترول ، وإذا كنت تعمل استشارياً لدى إحدى شركات النفط التي ترغب في إنشاء ناقلة جديدة ، فهل تنصح الشركة بإنشاء ناقلة تبلغ حمولتها 20,000 طن من الوزن ؟

* ولمزيد من الدراسة ، راجع : Miehael Porter, *Cases in Competitive Strategy* (New York: Free Press, 1993)

مرونة الإنتاج

لقياس ما إذا كان هناك عوائد قياسية متزايدة أو ثابتة أو متناقصة فمن الممكن حساب مرونة الإنتاج . وتعرف مرونة الإنتاج بأنها النسبة المئوية للتغير في الإنتاج الناجمة عن زيادة قدرها 1% في كل عناصر الإنتاج . فإذا زادت مرونة الإنتاج عن 1 كانت العوائد القياسية متزايدة ، وإذا كانت تساوي 1 كانت العوائد القياسية ثابتة ، وإذا كانت أقل من 1 كانت العوائد القياسية متناقصة .

ولنأخذ مثال شركة Lone Star التي تقوم بتصنيع أجزاء الطائرات ، ودالة الإنتاج لهذه الشركة هي :

$$Q = 0.8L^{0.3} K^{0.8}$$

حيث Q هي عدد الأجزاء المصنعة سنوياً و L هي عدد العمال و K هي رأس المال المستخدم . وهذه الدالة هي دالة Cobb-Douglas (والمسماة كذلك تبعاً Paul Douglas و Charles Cobb - الرائدين في تطبيق هذه الدالة) والتي سترد مناقشتها تفصيلياً في الأجزاء التالية . (ويتم قياس Q بملايين القطع .)

ولحساب مرونة الإنتاج في شركة Lone Star نقوم بضرب عناصر الإنتاج (L و K) في 1.01 . من الواضح أن القيمة الجديدة لـ Q (أي Q') تساوي :

$$\begin{aligned} Q' &= 0.8(1.01L)^{0.3} (1.01K)^{0.8} \\ &= 0.8(1.01)^{1.1} L^{0.3} K^{0.8} \\ &= (1.01)^{1.1} (0.8L^{0.3} K^{0.8}) \\ &= (1.01)^{1.1} Q \\ &= 1.011Q \end{aligned}$$

فإذا ازدادت كمية كل من العنصرين بمقدار 1.1% فإنه من الطبيعي أن يزداد الإنتاج بمقدار 10% وهو ما يعني أن مرونة الإنتاج تساوى 1.1 .

كيف تحصل الشركات على المعلومات المتعلقة بدالة الإنتاج

العلامات القياسية التنافسية لمؤسسة XEROX

وبعد أن ناقشنا الدور الهام الذي تلعبه دالة الإنتاج في اتخاذ القرارات الإدارية ، ينبغي أن نولي عنايتنا لدراسة كيفية حصول المديرين على المعلومات المتعلقة بدالة الإنتاج . ما هي الطريقة المثلى التي يمكن من خلالها للشركات التعرف على الأسلوب الذي يساعدها على تحقيق أفضل ما يمكن من خلال مجموعة العناصر المتوفرة لدينا ، وكذا التعرف على الحد الأقصى من الإنتاج الممكن الحصول عليه ؟ ومن بين أفضل الطرق التي تلجأ إليها هذه الشركات هي إرسال فرق من المهندسين والفنيين لزيارة شركات أخرى للحصول على معلومات تتعلق بأفضل الطرق والإجراءات العملية المتبعة . وبهذه الطريقة ، تحاول الشركات تحديد ما إذا كانت لا تزال تعمل على دالة الإنتاج الصناعية أم أنها أقل كفاءة مقارنة بالشركات الأخرى . وتعرف هذه الطريقة باسم العلامات القياسية التنافسية وهي ذات آثار مفيدة للعديد من المؤسسات مثل Xerox .

ففي سنة 1979 وجدت مؤسسة Xerox نفسها تواجه مشكلة كبيرة ، متمثلة في تقلص حصتها في السوق وانخفاض أرباحها من مجال نشاطها الرئيسي وهو بيع ماكينات التصوير ، وعندئذٍ شرعت الشركة في تبني عملية فحص واختبار كاملة للطرق التي كانت تتبعها على مدار السنوات السابقة . وبالفعل بدأت الشركة بدراسة هندسية للمنتجات المنافسة بما في ذلك دراسة لماكينات Fuji Xerox ، وهو الفرع الذي تمتلك الشركة جزءاً منه والذي يعمل في اليابان . وقد خرج مديرو Xerox التنفيذيون بأدلة دامغة بأن ذلك الفرع لم يكن يعمل بنفس الكفاءة التي يتمتع

بها أكبر منافسيه اليابانيين .[10]

وأهم ما في الأمر أن الشركة قد وقفت على حقيقة هامة وهو أنه بإمكانها تعلم الكثير والكثير من بعض الشركات التي قد يبدوا أنها تعمل في مجالات غير مرتبطة بمجال عملها . فعلى سبيل المثال قام مديرو Xerox التنفيذيون والذين كانوا يرغبون في رفع مستوى التخزين بالشركة بالبحث عن إحدى الشركات المتفوقة في هذا المجال والتي يمكن الاستفادة من دراستها لهذا الغرض . وكان من الطبيعي أن يلجأ أولئك المديرون إلى الصحف والدوريات المتخصصة في مجال الإدارة وأن يقوموا بمناقشة أنظمة التخزين مع المستشارين في هذا المجال ، وأخيراً وقع اختيارهم على شركة L. L. Bean وهي أحد الشركات التي تعمل في بيع القفازات والجوارب والتي اكتسبت سمعة طيبة في مجال خدمة العملاء والتي كانت تعاني على الرغم من ذلك من مشكلات جمه في التوزيع مشابهة لتلك التي عانت منها شركة Xerox .

واكتشف مديرو Xerox أنه على الرغم من عدم ميكنة أنظمة التخزين في شركة L. L. Bean من ناحية (حيث تعمل معظمها يدوياً) ، إلا أنها تحقق أعلى إنتاجية لكل عامل . ويعرض الجدول 7.6 مقارنة بين إنتاج العمليات التي تعتزم شركة Xerox القيام بها من ناحية أخرى . وربما كان سر تفوق شركة L. L. Bean راجع في معظمه إلى قيامها بإتباع بعض الطرق والأساليب المختلفة . فهي تتبع ترتيبات معينة خاصة بالمواد التي تنتجها بحيث تكون المعدات الأكثر مبيعاً في متناول أيدي الموردين ، كما أنها تنتقي أماكن مخازنها بالكيفية التي تمكنها من تقليص مسافة نقل الأونـاش التي تنتجها إلى أدنى حد ممكن .

جدول (7.6) مقارنة بين عمليات التخزين .

قياس إنتاج كل عامل يومياً	L. L. Bean	Xerox
الطلبيات الخاصة بكل عامل يومياً	550	117
الخطوط الخاصة بكل عامل يومياً	1,440	497

المصدر : Hayes, Wheelwright, and Clark, *Dynamic Manufacturing* .

وبهذه الطريقة تعرفت شركة Xerox على دالة الإنتاج المناسبة لمثل هذا النوع من عمليات التخزين . وبناءاً على هذه النتائج نجحت الشركة في تحديث عمليات التخزين الخاصة بها . وتعتبر العلامات القياسية التنافسية أحد الطرق الهامة والقابلة للتطبيق في شتى المجالات . ولقد استشعر القائمون بالإدارة العليا لشركة Xerox أهمية هذه العلامات القياسية التنافسية إلى الدرجة التي جعلتهم يرجعون معظم التحسن في الأداء إلى استخدامها إبان الثمانينيات . كما أصبحت هذه العلامات مضرب المثل لدى العديد من الشركات الأخرى لما لها من أهمية وتأثير .

قياس دوال الإنتاج

على الرغم مما لبعض الطرق (مثل العلامات القياسية التنافسية) من أهمية بالغة ، إلا أنها لا توفر إلا جزءاً من المعلومات التي يحتاجها المديرون بخصوص دوال الإنتاج . لذا فأن علماء التطبيق الاقتصادي والإداري قد توصلوا إلى طرق أخرى ، تقوم بشكل كبير على طرق تحليل الانحدار – التي قمنا بدراستها في الفصل الخامس – لقياس دوال الإنتاج . وكما سنرى في الأجزاء القادمة من هذا الفصل ، فإن النتائج غالباً ما تكون ذات نفع كبير . ولعل أولى الخطوات التي يجب إتباعها لتقدير دالة الإنتاج هو اختيار الصيغة الرياضية المناسبة لتلك الدالة . وإذا كانت العمالة ورأس المال هما العنصران الوحيدان ، كانت المعادلة التكعيبية التالية هي إحدى الصيغ الممكن استخدامها :

$$Q = aLK + bL^2K + cLK^2 - dL^3K - eLK^3 \qquad (7.16)$$

حيث Q هي الإنتاج و L هي كمية العمالة و K هي كمية رأس المال المستخدم. وتشير هذه الصيغة الرياضية إلى تزايد العوائد القياسية في بادئ الأمر ثم تناقصها فيما بعد . وكذلك يبدأ الناتج الحدي لكل من العناصر بالتزايد ثم يأخذ في التناقص كلما زادت عناصر الإنتاج وللتحقق من صحة ذلك ،

[10] يعتمد هذا الجزء إلى حد كبير على R. Hayes , S. Wheelwright و K. Clark . Dynamic Manufacturing (New York : Free Press , 1988)

علينا بالنظر إلى الناتج الحدي للعمالة والذي يساوي :

$$\frac{\partial Q}{\partial L}=\left(aK+cK^2-eK^3\right)+2bKL-3dKL^2$$

من الواضح أن الناتج الحدي للعمالة هو دالة رباعية لحجم العمالة ، وهي تبدأ بالزيادة ثم ما تلبث أن تتناقص كلما زاد حجم العمالة .

صيغة رياضية أخرى أكثر شيوعاً هي صيغة Cobb-Douglas التي تعرضنا لها في القسم قبل السابق . ففي ظل اثنين من عناصر الإنتاج فقط لا غير ، تظهر هذه الصيغة على النحو التالي :

$$Q=aL^bK^c \qquad (7.17)$$

وأحد مزايا هذه الصيغة أن الناتج الحدي لكل عنصر يعتمد على كل عناصر الإنتاج ، وهو الأمر الذي غالباً ما يكون أكثر واقعية . فإذا نظرنا إلى الناتج الحدي للعمالة ، والذي يساوي :

$$\frac{\partial Q}{\partial L}=baL^{b-1}K^c$$

فإنه من الواضح أن الناتج الحدي للعمالة يعتمد على قيم كل من L و K . وميزة أخرى هي أنه إذا أخذنا لوغاريتم الطرفين للمعادلة 7.17 فإنها تصبح هكذا :

$$\log Q=\log a+b\log L+c\log K \qquad (7.18)$$

ومن هنا يمكن استخدام تقنيات الانحدار الوارد ذكرها في الفصل الخامس لتقدير b و c بالإضافة إلى $\log Q$. فإذا ما أرجعنا $\log Q$ على $\log L$ و $\log K$ فإن معاملات الانحدار تكون على النحو السالف ذكره .

لاحظ أنه إذا ما قمنا باستخدام دالة الإنتاج الخاصة بـ Cobb-Douglas ، فإنه يمكن تقدير العوائد القياسية بسهولة . فإذا كان مجموع الأسس أي $(b+c)$ يتعدى 1 ، فأن ذلك يشير إلى عوائد قياسية متزايدة ، وإذا كان أقل من 1 فأن ذلك يعني أن العوائد القياسية متناقصة ، وإذا كان يساوي 1 فأن ذلك يشير إلى ثبات العوائد القياسية. ذلك لأنه إذا كانت دالة Cobb-Douglas هي الدالة السائدة فأن مرونة الإنتاج تساوي مجموع الأسين. وكما سبق ورأينا في حالة شركة Lone Star أن مرونة الإنتاج كانت 1.1 وهو ما يساوي مجموع الأسين (0.3 و 0.8) .

هذا ولا توجد طريقة واحدة مثلى لتحديد أفضل الصيغ الرياضية ، حيث أن كل حالة تتوقف على الظروف التي تنطوي عليها وربما كان من الأفضل دائماً أن نقوم بتجربة عدة صيغ رياضية للوقوف على الصيغة الأكثر ملائمة لما لدينا من بيانات ومعلومات . المهم أن تعبر الصيغة التي يقع علينا اختيارها تعبيراً صادقاً عن الموقف الذي نكون بصدده . وللتحقق من صحة ذلك ، فإنه من المفيد بمكان التعرف على مدى دقة أحد دوال الإنتاج في التنبؤ بمقدار الإنتاج الناشئ عن توليفة من عناصر الإنتاج التي يتم استخدامها بالفعل .

ثلاث طرق للتحليل الإحصائي

بعد أن يكون قد وقع اختيارنا على أحد الصيغ الرياضية لدالة الإنتاج ، يتبقى أن نحدد أي من أنواع البيانات الثلاثة سوف نلجأ إلى استخدامه . في أولى هذه الاحتمالات يمكن استخدام بيانات السلاسل الزمنية المتعلقة بمقدار عناصر الإنتاج المختلفة والتي تم استخدامها في أوقات عديدة في الماضي ، والمتعلقة أيضاً بحجم الإنتاج في كل فترة من الفترات . فعلى سبيل المثال يمكنك الحصول على بيانات خاصة بحجم العمال ورأس المال ومختلف المواد الخام المستخدمة في صناعة الحديد والصلب في كل من الأعوام ما بين 1958و 1996 . وعلى أساس هذه البيانات ، يمكن تقدير العلاقة بين كميات عناصر الإنتاج والإنتاج الكلي باستخدام طرق تحليل الانحدار التي تم مناقشتها في الفصل الخامس .

والاحتمال الثاني هو استخدام بيانات مقطعية تتعلق بكميات العناصر المستخدمة وأحجام الإنتاج في العديد من الشركات أو القطاعات الصناعية في وقت معين . وقد يمكنك الحصول على معلومات عن حجم العمالة ورأس المال والمواد الخام المختلفة المستخدمة في عدد من شركات الصلب عام 1996 . وبناءاً على مثل هذه البيانات وغيرها من المعلومات المتعلقة بإنتاج كل من هذه الشركات خلال عام 1996 ، يمكنك الاستعانة بتقنيات تحليل الانحدار لتقدير العلاقة بين مقدار عناصر الإنتاج وحجم الإنتاج الذي يتم تحقيقه .

أما الاحتمال الثالث هو استخدام البيانات الفنية التي يوفرها المهندسون أو علماء الزراعة. ويتم تجميع هذه المعلومات من خلال التجربة العملية أو من مجال الخبرة في الأداء اليومي للعمليات الفنية. هذا وتوجد عدة مزايا يمكن تحقيقها من خلال التعامل مع قياس دالة الإنتاج من هذه الزاوية

نظراً لأن القدرة على تطبيق مثل هذه المعلومات عادة ما يكون معلوماً . وعلى العكس من الاحتمالين السابقين فأن هذا الاحتمال الثالث لا يقتصر على المدى الضيق للملاحظات الفعلية .[11]

وبغض النظر عن الطريقة التي قد يقع اختيارك عليها ، فإنه من الضروري معرفة أن البيانات المتوفرة قد لا تعبر بالضرورة عن توليفات جيدة للعناصر والإنتاج . فربما تكون بعض الأخطاء أو الضوابط قد أدت إلى تخفيض حجم عناصر الإنتاج اللازمة لتصنيع الصلب إلى أقل من الحد الأدنى المطلوب للحصول على كمية الإنتاج المتوقعة لعام 1996 . ولما كانت دالة الإنتاج تقتصر على التوليفات الجيدة من عناصر الإنتاج ، ولو من الناحية النظرية ، فإنه يتعين علينا استبعاد مثل هذه الحالات وذلك إذا ما كنا نبغي الحصول على مقاييس سليمة تماماً . إلا أنه عند قيامنا بالتطبيق ، فإنه عادة لا يتم استبعاد مثل هذه الحالات ، والتي قد لا يتم التعرف عليها أصلاً ، مما يعني أن تقدير دالة الإنتاج قد يأتي مشوباً بالأخطاء في هذا الصدد .

ومن الصعوبات الأخرى الهامة عملية قياس رأس المال . وتكمن الصعوبة في أن إجمالي رأس المال غالباً ما يتألف من أنواع مختلفة من الآلات والمباني والمخزون ، وليس من السهل تجميع كل هذه المكونات في مقياس واحد أو عدة مقاييس . كما قد تنشأ الأخطاء نتيجة لأن عددا من مختلف البيانات التي ينتظر أن تكون على نفس دالة الإنتاج تظهر في الحقيقة على دوال أخرى متعددة . وعلاوة على ذلك ، قد يحدث نوعاً من التحيز نظراً لمشكلات مماثلة نوعاً ما لتلك الواردة في الفصل الخامس مثل مشكلات تحديد الهوية .

ومن الناحية الهندسية ، فقد يكون من الصعب تجميع نتائج العمليات التي يكون المهندسون قد حصلوا على بيانات خاصة بها في شكل دالة إنتاج متكاملة خاصة بمصنع أو شركة . ولما كانت المعلومات الهندسية تتعلق بأحد عناصر أنشطة الشركة وليس الأنشطة جميعها ، لذا فعادة ما تكون هذه المهمة على قدر كبير من الصعوبة . فعلى سبيل المثال نجد أن البيانات الهندسية لا تمدنا إلا بمعلومات زهيدة عن أنشطة الشركة المالية والتسويقية بل قد لا تمدنا بأية معلومات عن مثل هذه الأنشطة بالمرة .

صناعة الخدمة التليفونية في كندا

(دراسة تطبيقية)

على الرغم من هذه الصعوبات ، فقد أثبتت تقديرات دالة الإنتاج ما لها من قيمة وأهمية . فلقد أوضحت النتائج التجريبية التي قام بها A. Dobell و L. Taylor و L. Waverman و T. Liu و M. Copeland [12] أن دالة الإنتاج الخاصة بصناعة الخدمة التليفونية في كندا هي :

$$Q = AL^{0.70} K^{0.41} \qquad (7.19)$$

حيث A هي مستوى الإنتاج عندما تكون كل من K و $L = 1$. وبناءاً على هذه المعادلة ، يبدو أن زيادة العمالة بمقدار 1% (مع ثبات كمية رأس المال) سوف تؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار 0.70% . وللتحقق من صحة ذلك لاحظ أن :

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = 0.70 AL^{-0.30} K^{0.41}$$

$$= 0.70 \frac{Q}{L}$$

إذن :

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \cdot \frac{L}{Q} = 0.70 \qquad (7.20)$$

ولما كانت (L / Q) $(\partial Q / \partial L)$ تساوي نسبة الزيادة في الإنتاج الناشئة عن زيادة العمالة بمقدار 1% (تقريباً) فأن زيادة العمل بمقدار 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار 0.70% .

وبناءاً على دالة الإنتاج في المعادلة (7.19) ، فإنه من الممكن أيضاً تحديد أثر زيادة رأس المال بمقدار 1% على الإنتاج . إذ أن :

---

[11] ولإيضاح هذا المنهج راجع Cookenboo, "Production Functions and Cost Functions in Oil Pipelines" in the study guide accompanying this textbook.

[12] A. Dobell, L. Taylor, L. Waverman, T. Liu, and Mr. Copeland, "Communications in Canada," *Bell Journal of Economics and Management Science* (1972).

$$\frac{\partial Q}{\partial K} = 0.41 A L^{0.70} K^{-0.59}$$

$$= 0.41 \frac{Q}{K}$$

معنى ذلك أن زيادة رأس المال بمقدار 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاج في صناعة الخدمة التليفونية الكندية بمقدار 0.41% . لماذا ؟ يرجع السبب في ذلك إلى أن $(\partial Q / \partial K)(K / Q) = 0.41$

بالإضافة إلى ذلك ، فإن المعادلة (7.19) توفر معلومات قيمة تخص العوائد القياسية في صناعة الخدمة التليفونية في كندا . ولما كانت دالة الإنتاج هذه من نوع Cobb-Douglas لذا فأن مرونة الإنتاج تساوي مجموع الأسس ، أي 1.11 = 0.41 + 0.70 . وهو ما سبق أن تحدثنا عنه تحت العنوان السابق . ولما كانت مرونة الإنتاج هي النسبة المئوية للتغير في الإنتاج الناشئة عن زيادة كل من عناصر الإنتاج بمقدار 1% ، لذا فإن زيادة كل العناصر بمقدار 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار 1.11% . ومن الواضح أن هذه النتائج تشير لتزايد العوائد القياسية .

ويمكن للقائمين على الإدارة والتحليل الاستفادة الجمه من دوال الإنتاج من هذا النوع نظراً إلى أنها تساعد المحلل أو الإداري على تقدير الناتج الحدي لكل عنصر إنتاج وتحديد ما إذا كان هناك عوائد قياسية متزايدة أو ثابتة أو متناقصة . وكما أوضحنا في هذا الفصل ، فأن مثل هذه المعلومات تعد ذات أهمية جوهرية لتحديد الأسلوب الأمثل لتقليص نفقات الشركة أو المؤسسة إلى أدنى درجة . ففي عالم تسوده المنافسة الشديدة وتمثل فيه التكاليف أهمية بالغة ، فإنه ليس بمستغرب أن تجد الشركات في دالة الإنتاج قيمة كبيرة .

إنتاج الدواجن في الولايات المتحدة
(دراسة تطبيقية أخرى)

لمزيد من الإيضاح نقوم بإلقاء نظرة على إنتاج الدجاج ، وهو أحد الصناعات الكبرى في الولايات المتحدة (حيث بلغت قيمة الإنتاج لعام 1990 8.4 بليون دولار) . وقد تم إجراء العديد من التجارب بغية الحصول على تقدير دقيق لدالة الإنتاج ، وذلك بتغذية الدجاج بكميات متفاوتة من الذرة وفول الصويا ، ثم تبع ذلك قياس زيادة الوزن في كل دجاجة بعناية فائقة .[13] وبناءاً على تحليل الانحدار الوارد ذكره في الفصل الخامس وجدنا أن :

$$G = 0.03 + 0.48C + 0.64S - 0.02C^2 - 0.05S^2 - 0.02CS \qquad (7.21)$$

حيث G هي الزيادة في الوزن (بالرطل لكل دجاجة) و C هي عدد أرطال الذرة لكل دجاجة و S هي عدد أرطال فول الصويا لكل دجاجة . ويحقق معامل الارتباط الخطي (R^2) ارتفاعاً كبيراً ، حوالي 0.998 .

وبناءاً على المعادلة (7.21) يمكننا الحصول على منحنيات الناتج المتساوي لإنتاج الدواجن . وبفرض أننا نرغب في إيجاد منحنيات الناتج المتساوي المتعلقة بزيادة في الوزن قدرها رطل واحد . أي أننا نرغب في إيجاد التوليفات المختلفة من كميات الذرة وفول الصويا لكل دجاجة التي من شأنها أن تزيد وزن الدجاجة بمقدار رطل واحد . ولإيجاد هذه التوليفات ، نفرض أن $G = 1$. فتكون النتيجة :

$$1 = 0.03 + 0.48C + 0.64S - 0.02C^2 - 0.05S^2 - 0.02CS \qquad (7.22)$$

ثم نجعل C مساوية لمجموعة من القيم المختلفة حتى يتسنى لنا معرفة كل قيمة من قيم S ، وبفرض أن $C = 1$ ، إذن :

$$1 = 0.03 + 0.48(1) + 0.64S - 0.02(1^2) - 0.05S^2 - 0.02(1)S$$

أو :

$$1 = 0.03 + 0.48 - 0.02 + (0.64 - 0.02)S - 0.05S^2$$

أو :

$$0 = -0.51 + 0.62S - 0.05S^2$$

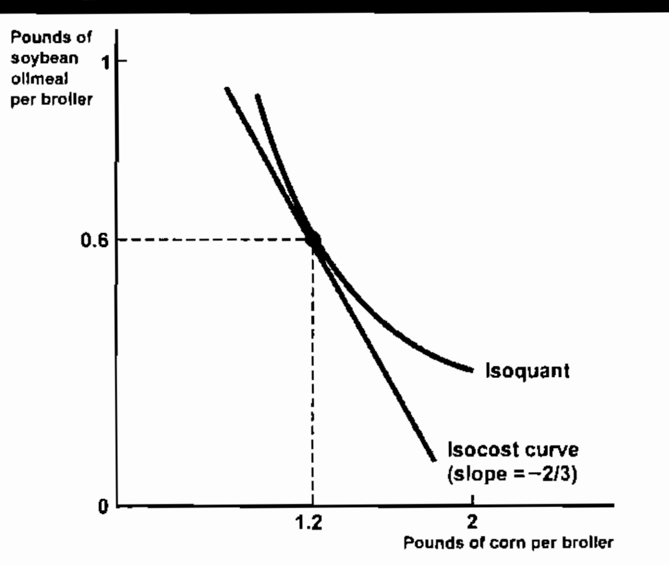
إذن :

$$S = -0.62 + \sqrt{0.62^2 - 4(-0.05)(-0.51)} \,/\, 2(-0.05) = 0.9$$

[13] Organization for Economic Cooperation and Development, *Interdisciplinary Research in Input/Output Relationships and Production Functions to Improve Decisions and Efficiency for Poultry Production*. Paris, 1966.

وعليه فإذا كان المطلوب هو زيادة وزن الدجاجة رطلاً واحداً فإنه يجب إطعامها 0.9 رطلاً من فول الصويا ورطلاً من الذرة .[14]

وإذا جعلنا $C = 1.1$ فإنه يمكننا إيجاد القيمة المناظرة لـ S عن طريق استبدال C بـ 1.1 في المعادلة (7.22) وبالتعويض عن S . وإذا جعلنا $C = 1.2$ فإنه يمكن إيجاد القيمة المناظرة لـ S عن طريق استبدال C بـ 1.2 في المعادلة (7.22) والتعويض عن S . وبمزيد من هذه الدراسة يمكننا إيجاد عدد أكبر من النقاط على منحنيات الناتج المتساوي تشير إلى زيادة الوزن بمقدار رطل واحد . ويوضح الشكل (7.13) منحنيات الناتج المتساوي الناشئة عن هذه الدراسة . وتعد منحنيات الناتج المتساوي من هذا النوع ذات أهمية كبرى في نظر القائمين على الإدارة ، والذين يمكنهم تحديد كمية ما يجب استخدامه من عناصر الإنتاج لتقليص التكلفة إلى أدنى حد بالاستعانة بكل من منحنيات الناتج المتساوي والبيانات المتعلقة بأسعار عناصر الإنتاج . [راجع شكل (7.9)] .



شكل (7.13) منحنى الناتج المتساوي لزيادة وزن الدجاجة بمقدار رطل واحد ، وخط التكلفة المتكافئ – إذا كان سعر الذرة هو $^2/_3$ من سعر فول الصويا : التوليفة المثلى لعناصر الإنتاج هي 1.2 رطل من الذرة و 0.6 رطل من فول الصويا .

المصدر : Organization for Economic Cooperation and Development, *Interdisciplinary Research* .

وبالفعل قام منتجو الدواجن باستخدام منحنيات الناتج المتساوي في الشكل (7.13) لتحديد كمية الذرة وفول الصويا التي يجب أن تحصل عليها كل دجاجة إذا كان المطلوب زيادة وزن الدجاجة بمقدار رطل واحد . ولمعرفة كيف نجحوا في ذلك ، نفرض أن سعر رطل الذرة يساوي ثلثي سعر رطل فول الصويا . عندئذ يكون ميل كل من خطوط التكلفة المتكافئة في الشكل (7.13) يساوي $-^2/_3$ ، حيث أن [كما أوضحنا في شكل (7.7)] الميل يساوي سعر عنصر الإنتاج عند المحور الأفقي (أي الذرة) مقسوماً على سعر عنصر الإنتاج عند المحور الرأسي (أي فول الصويا) . ولكن تكون تكلفة الزيادة في الوزن عند أدنى حد ممكن ، ينبغي أن يكون خط التكلفة المتكافئ مماساً لمنحنى الناتج المتساوي ، مما يعني أنه ينبغي أن يكون ميل المنحنى يساوي $^2/_3$. وكما هو موضح في الشكل (7.13) فإن هذا يحدث عندما يتم استخدام 1.2 رطل من الذرة و 0.6 رطل من فول الصويا . وخلاصة القول أن هذه هي التوليفة المثلى إذا كان سعر رطل الذرة يساوي ثلثي سعر رطل فول الصويا .

[14] للحصول على هذه الصيغة لإيجاد S فأننا نستخدم القاعدة المذكورة في الملاحظة 4 من الفصل الثاني . وهناك قيمة أخرى محتملة S وهي تتناسب مع استخدام الرمز السالب (أكثر مما هو الحال عند استخدام رمز الناقص قبل :

$$\sqrt{b^2 - 4ac}$$

في هذه المعادلة إلا أن هذه القيمة ليست ذات أهمية في هذا السياق .

موجز بما ورد في الفصل السابع

1- تعد دالة الإنتاج هي العلاقة بين كميات عناصر الإنتاج المستخدمة لفترة زمنية معينة والحد الأقصى لكمية السلعة التي يمكن إنتاجها في تلك الفترة . وبالحصول على دالة الإنتاج لشركة معينة يمكن حساب الناتج المتوسط لعنصر ما والناتج الحدي له .

2- إذا كانت إحدى الشركات ترغب في تحديد مقدراً ما يجب استخدامه من عنصر ما ، فإنه يتعين إليها عقد مقارنة بين ناتج الإيرادات الحدية للإنتاج من ناحية والنفقات الحدية للعنصر من ناحية أخرى . وإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، فإنه يتحتم عليها استغلال مقدار عنصر الإنتاج الذي ينشأ عن ناتج الإيرادات الحدية والذي يكون مساوياً للإنفاق الحدي .

3- يمكن التعبير عن منحنيات الناتج المتساوي في شكل منحنى يوضح جميع التوليفات الجيدة للعناصر القادرة على طرح كمية ما من الإنتاج . ويوضح المعدل الحدي للاستبدال أو للإحلال المعدل الذي يمكن عنده استبدال أحد عناصر الإنتاج بعنصر آخر وذلك مع افتراض ثبات الإنتاج . ومن غير الطبيعي أن تسعى إحدى الشركات التي ترمي إلى معظمة أرباحها إلى العمل عند النقطة التي يكون فيها ميل منحنى الناتج المتساوي موجباً .

4- إذا كانت إحدى الشركات ترغب في تقليص تكاليف إنتاج إحدى السلع إلى أدنى حد ممكن ، فإنه يتعين عليها توزيع نفقاتها على عدد من عناصر الإنتاج بحيث تكون نسبة الناتج الحدي للعناصر قياساً إلى سعر هذه العناصر ثابتاً في حالة كافة عناصر الإنتاج المستخدمة . ويمكن التعبير عن هذا الأمر بيانياً باختيار توليفات عناصر الإنتاج التي يكون معها منحنى الناتج المتساوي مماساً لإحدى خطوط التكلفة المتكافئة .

5- تقوم العديد من الشركات بإنتاج أحجام كبيرة . والحجم الأمثل للتخزين يساوي :

$$\sqrt{2S/b}$$

حيث S هي التكلفة لكل مرة يتم فيها تجهيز المعدات ، و Q هي إجمالي المطلوب السنوي من البضاعة ، و B هي التكلفة السنوية لتخزين كل وحدة من البضاعة . ومن الضروري أن تقوم الشركات بتصنيع عدد من الأحجام المثلى ، وإلا ترتفع نفقاتها عما هو مرغوباً فيها .

6- إذا قامت الشركة بزيادة جميع عناصر الإنتاج بنفس النسبة ، وإذا صاحب ذلك زيادة (أو نقصان) في حجم الإنتاج عن هذه السنة ، فإن ذلك قد يؤدي إلى تزايد (أو تناقص) العوائد القياسية . قد تنشأ زيادة العوائد القياسية نتيجة للتخصص أو للعديد من العلاقات الهندسية أو عدم إمكانية تجزئة عناصر الإنتاج . وقد ينشأ الانخفاض في العوائد القياسية عن مجموعة من الأسباب أهمها وأكثرها شيوعاً الصعوبات التي تواجه القائمين على إدارة المشروعات الضخمة . وسواءً كان هناك زيادة أو نقصان أو حتى ثبات في العوائد القياسية ، فإن ذلك يبقى أحد المسائل التجريبية التي يجب تسويتها كل على حدة .

7- كثيراً ما يتم استخدام العلامات القياسية التنافسية للحصول على معلومات تخص دالة الإنتاج . وبالإضافة إلى ذلك وباستخدام الطرق الموضحة بالفصل الخامس ، قام عدد من المهندسين والمحللين بتقدير دالة الإنتاج في الكثير من الشركات والصناعات . هذا وقد تم إجراء العديد من التحاليل الإحصائية للسلاسل الزمنية والبيانات المقطعية والبيانات الهندسية ، ومن أمثلة ذلك قيام عدد كبير من الدراسات بمضاهاة دالة إنتاج Cobb-Douglas بالبيانات المتوفرة . وأثبتت نتائج هذه الدراسات ما لها من فائدة كبيرة للمديرين سواءً كان ذلك في الولايات المتحدة أم غيرها .

تمارين

(1) إذا نظرنا إلى شركة Elwyn نجد أن العلاقة بين حجم الإنتاج (Q) وعدد ساعات العمالة المدربة (S) وكذلك عدد ساعات العمالـــة غـــير المدربة (U) هي على النحو التالي .

$$Q = 300S + 200U - 0.3U^2$$

(أ) إذا أوصى كبير مهندسي الشركة بالاستعانة بحجم العمالة يساوي 400 ساعة من العمالة المدربة و 100 ساعة من العمالة غير المدربـــة . فما تقييمك لمثل هذه التوصية ؟

(ب) إذا قررت الشركة إنفاق ما جملته 5000 دولار على العمالة المدربة وغير المدربة ، فكم ساعة من كل نوع يجب استخدامها ؟

(ج) إذا كان سعر الوحدة التي يتم إنتاجها هو 10 دولار (وإذا كان هذا السعر ثابتاً حتى في حالة اختلاف حجم الإنتاج) فما هـــو عـــدد ساعات العمالة غير المدربة التي يتعين على الشركة الاستعانة بها ؟

(2) بناءاً على تقنيات تحليل الانحدار الواردة في الفصل الخامس ، وجدت شركة Washington أن دالة إنتاجها على النحو التالي :

$$\log Q = 1.50 + 0.76 \log L + 0.24 \log K$$

حيث Q هو حجم الإنتاج اليومي ، L هي عدد العمال المستأجرين يومياً ، و K هي عدد الآلات المستخدمة يومياً . هذا وتقوم الشركة بطرح إنتاجها للبيع في سوق تنافسية على أن يكون سعر الوحدة 10 دولار . ولا تتدخل الشركة للتأثير على أجر العمالة أو سعر الآلات .

(أ) إذا كان الأجر اليومي للعامل هو 30 دولار .فكم عدد العمال الذين يتعين على الشركة استئجارهم لكل وحدة يتم إنتاجها ؟

(ب) ما هي النسبة المئوية من دخل الشركة التي سيتم إنفاقها على العمالة ؟ ولماذا ؟

(ج) هل تتغير هذه النسبة بتغير الأجر اليومي للعامل ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(3) قررت إحدى الشركات الاستشارية المتخصصة في الزراعة أن التوليفات التالية من البرسيم والحبوب سوف تؤدي إلى زيادة في وزن الضأن بمقدار 25 رطل .

عدد أرطال البرسيم	عدد أرطال الحبوب
40	130.9
50	125.1
60	120.1
70	115.7
80	111.8
90	108.3
110	102.3
130	97.4
150	93.8

(أ) إذا رغب رئيس الشركة في تقدير الناتج الحدي بالرطل من اللحم فهل يمكنه القيام بذلك من خلال هذه البيانات ؟

(ب) إن مديري الشركة على قناعة تامة بأن العوائد القياسية الثابتة كثيرة الحدوث في صناعة إنتاج الضأن . فإذا صّحت ظنونـــه ، وإذا كـــان البرسيم والحبوب التي تستهلكه الخراف هما العنصران الوحيدان ، فما هو الربح الذي سوف يتحقق إذا كان حجم استهلاك الخروف مـــن البرسيم هو 100 رطل ، وحجم استهلاك الحبوب هو 250.2 رطل ؟

(ج) ما هو المعدل الحدي للاستبدال من البرسيم عن الحبوب عندما يكون حجم استهلاك الخروف هو ما بين 40 و 50 رطل مـــن البرســـيم (وما بين 125.1 - 130.9 رطل من الحبوب) ؟

(د) تم استحداث تطوير تكنولوجي هام من شأنه مساعدة المزارعين على زيادة حجم إنتاج الضان بمقدر 25 رطل باستخدام مقادير أقل مـــن كل من البرسيم والحبوب من مثيلاتها الواردة في الجدول السابق. إذا كان المعدل الحدي للاستبدال (عند كل من معدلات الاستهلاك لكـــل من عناصر الإنتاج) لم يتأثر بالتطور التكنولوجي السابق ذكره . فهل يمكنك رسم منحنى الناتج المتساوي المتعلق بهذه الزيادة ومقدارها 25

رطلاً للخروف ؟

(4) قامت مؤسسة Ascot – لإنتاج الأدوات الكتابية – بالاستعانة بأحد الاستشاريين كي يقوم بتقدير دالة الإنتاج الخاصة بها . وقد خرج الاستشاري بالنتيجة التالية :

$Q = 0.9P + 0.06L$

حيث Q هي عدد الأرطال التي تنتجها مؤسسة Ascot من الأدوات الكتابية سنوياً ، و L هي عدد ساعات العمالة سنوياً ، و P هي عدد أرطال الورق المستخدمة سنوياً .

(أ) هل ترى أن دالة الإنتاج هذه تشتمل على كل عناصر الإنتاج المهمة ؟ وضح ذلك .

(ب) هل تبدو هذه الدالة معقولة في حالة تطبيقها على جميع قيم L ؟ وضح ذلك .

(ج) هل تشير هذه الدالة إلى تناقص الغلة ؟

(5) تم تقدير دالة إنتاج Cobb-Douglas لستة أنواع من المزارع ، علماً بأنه توجد 5 عناصر إنتاج في دالة الإنتاج هي :

1- الأرض . 2- العمالة . 3- المعدات . 4- الثروة الحيوانية والعلف . 5- خدمات موارد أخرى .

وفيما يلي إيضاح أسس جميع هذه العناصر :

أنواع المزارع	الأس				
	الأرض	العمالة	المعدات	الثروة الحيوانية والعلف	موارد أخرى
مزارع المحاصيل	0.24	0.07	0.08	0.53	0.02
مراعي خنازير	0.07	0.02	0.10	0.74	0.03
مزارع منتجات الألبان	0.10	0.01	0.06	0.63	0.02
المزارع العامة	0.17	0.12	0.16	0.46	0.03
المزارع الكبيرة	0.28	0.01	0.11	0.53	0.03
المزارع الصغيرة	0.21	0.05	0.08	0.43	0.03

(أ) هل توجد عوائد قياسية متزايدة لأي من هذه الأنواع الستة من المزارع ؟

(ب) في أي نوع من هذه المزارع الستة يتأثر الإنتاج إلى أقصى درجة نتيجة لحدوث زيادة في العمالة بمقدار 1% .

(ج) بناءاً على هذه النتائج ، هل تتوقع أن يحقق الإنتاج زيادة ملحوظة في حالة قيام عدد كبير من هذه المزارع بالاندماج .

(6) طبقاً لكبير مهندسي شركة Zodiac فإن دالة الإنتاج : $Q = AL^{a}K^{\beta}$

حيث Q هي معدل الإنتاج ، و L هي معدل العمالة ، و K هي معدل رأس المال . ويشير التحليل الإحصائي إلى أن : $a = 0.8$ و $\beta = 0.3$ ويرى مالك الشركة أن هناك عوائد قياسية متزايدة في المصنع .

(أ) هل ترى أن مالك الشركة على حق ؟

(ب) وهل يبقى على حق إذا كانت β 0.2 = ؟

(ج) هل يتوقف الإنتاج لكل وحدة عمالة على a و β فقط ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(7) بناءاً على ما حصلت عليه وزارة الزراعة الأمريكية من معلومات ، يتضح أن العلاقة بين إجمالي إنتاج الأبقار من اللبن من ناحية ومقدار ما تتغذى عليه من حبوب من ناحية أخرى هي على النحو التالي :

كميات الألبان (بالأرطال)	كميات الحبوب (بالأرطال)
5,917	1,200
7,250	1,800
8,379	2,400
9,371	3,000

(وتفترض هذه العلاقة المبينة في الجدول ثبات عنصر إنتاج الكلأ عند مقدار 6,500 رطلاً من البرسيم)

(أ) قم بحساب الناتج المتوسط للحبوب عند استخدام كل من هذه الكميات .

(ب) قم بتقدير الناتج الحدي للحبوب عندما تكون الكمية المستهلكة منها هي ما بين 1,200 و 1,800 رطل ، وما بين 1,800 و 2,400 رطل ، وما بين 2,400 و 3,000 رطل .

(ج) هل تشير دالة الإنتاج هذه إلى تناقص الغلة ؟

(8) يعتقد صاحب شركة Hughes لغسيل السيارات أن العلاقة بين عدد السيارات المغسولة وعنصر العمالة هو :

$Q = -0.8 + 4.5L - 0.3L$

حيث Q هي عدد السيارات المغسولة في الساعة ، و L هي عدد العمال المستأجرين في الساعة . علماً بأن الشركة تتقاضى 5 دولار لكل سيارة يتم غسلها وأجر العامل 4.50 دولار في الساعة . ويمكن إغفال التكاليف الأخرى مثل تكلفة الماء لأنها لا تكاد تذكر .

(أ) ما هو عدد العمال الواجب استئجارهم بهدف معظمة الربح ؟

(ب) ما هو حجم أرباح الشركة المتوقعة لكل ساعة ؟

(ج) هل تنطبق العلاقة السابقة على كل قيم L ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(9) يمكن التعبير عن دالة الإنتاج لأحد مصانع الإلكترونيات كما يلي $Q = 5LK$ ، حيث Q هي معدل الإنتاج و L هي حجم العمالة المستخدمة خلال فترة زمنية ما و K هي حجم رأس المال المستخدم لكل فترة زمنية ما . فإذا كان أجر العمالة هو 1 دولار لكل وحدة و وتكلفة رأس المال هو 2 دولار لكل وحدة . وبفرض أن نائب مدير الشركة لشئون التصنيع قد أوكل إليك مهمة تحديد توليفات عناصر الإنتاج التي يتعين على الشركة استخدامها إذا ما أرادت إنتاج 20 وحدة في فترة زمنية ما .

(أ) ما هو نوع النصح الذي سوف تسديه إليه ؟

(ب) بفرض حدوث زيادة في سعر العمالة بمقدار 2 دولار لكل وحدة ما هو أثر ذلك على الإنتاج لكل وحدة عمالة ؟

(ج) هل ترى أن هذا المصنع عرضة لأن يشهد عوائد قياسية متناقصة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(10) قامت شركة General Electric بوضع نظام إنتاج جديد في حيز التنفيذ ، وهو نظام مرن يرمي إلى إنتاج القاطرات في مصنعها الكائن في Erie-Pennsylvania . وتعمل أنظمة التصنيع المرنة من خلال أشكال بالغة التعقيد للتصنيع الآلي ، وبحد أدنى من التدخل اليدوي . وهي أنظمة متكاملة للماكينات التي تعمل وفق نظام تحكم كامل مبرمج . وحسب مصادر الشركة ، فإنه يمكن المقارنة بين هذا النظام الجديد والنظام الذي كان متبعاً في الماضي على النحو التالي :

النظام الجديد	النظام القديم	
9	29	عدد الماكينات
16	86	عدد العمال
5,600	4,100	الإنتاج السنوي

(أ) هل يزيد النظام الجديد من الناتج المتوسط للعمالة ؟

(ب) وهل يودي إلى زيادة الناتج المتوسط للآلات ؟

(ج) طبقاً لدراسة أجراها Ramchandran Jaikumar من جامعة Harvard فإنه نادراً ما تقوم الشركات الأمريكية بالاستغلال الأمثل لأنظمة التصنيع المرنة . وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن نسبة الوقت الذي تستغرقه هذه الأنظمة بالفعل تبدو ضئيلة نسبياً إذا ما قورنت بكمية الوقت الذي تستغرقه عمليات التعديل والإصلاح . ويرى السيد Ramchandran Jaikumar أنه يتعين على الشركات الأمريكية استثمار المزيد والمزيد من الأموال في مجال العمالة الهندسية المدربة . فهل يمكن أن تؤدي مثل هذه الإجراءات إلى حدوث انحرافات واضحة في دوال الإنتاج ؟

(د) كيف يمكن للشركة التأكد من أن مثل هذه الإجراءات جديرة بالتنفيذ ؟ [15]

(11) تقوم شركة Arbor بإنتاج الكباسات المعدنية . وتبلغ تكلفة تجهيز المعدات لكل مرة 8,000 دولار ، وتبلغ تكلفة تخزين كل وحدة يتم إنتاجها 40 دولار سنوياً . ما هو الحجم الأمثل للتخزين إذا قامت الشركة بإنتاج الكميات التالية سنوياً :

(أ) 1,000 دولار .

(ب) 10,000 دولار .

(ج) 100,000 دولار .

(12) افتتحت شركة A. B. Volvo السويدية للسيارات مصنعاً لتجميع السيارات في Udevalla عام 1988 . كانت الفكرة أن يقوم فريق صغير من العمال المدربين جيداً ببناء سيارة كاملة . وكان أصحاب هذه الفكرة يسعون إلى تقليل الملل والعناء المصاحبين لنمط التجميع التقليدي وإلى الحد من حالات التغيب والإحلال بين العمالة . في عام 1991 ، كان ثمة تقارير تفيد بأن تجميع السيارة الواحدة يستغرق 50 ساعة في مصنع Udevalla ، بينما لا يستغرق الأمر أكثر من 25 ساعة فقط في مصنع Volvo التقليدي في Ghent Belgium . فإذا كنت تعمل مديراً تنفيذياً لشركة Volvo .فما هي الأسئلة التي ستوجهها للمديرين العاملين بمصنع Udevalla ؟ وما هي الإجراءات التي ستقوم بإتباعها؟

ملحق

مضاعفات Lagrange

والتوليفات المثلى لعناصر الإنتاج

سبق وأن قررنا في هذا الفصل أنه لابد من تلبية الشروط الواردة في المعادلة (7.11) في حالة رغبة الشركات في معظمة إنتاجها عند مستوى معين من النفقات أو في حالة رغبتها في تدنية التكلفة الخاصة بمقدار معين من الإنتاج . وفي هذا الملحق ، سنقوم بإيضاح كيفية اشتقاق قاعدة القرارات الواردة في المعادلة (7.11) وذلك باستخدام طريقة مضاعفات Lagrange (السابق مناقشتها في الفصل الثاني) . وسوف نفترض على سبيل التبسيط قيام الشركة باستخدام أثنين فقط من عناصر الإنتاج .

معظمة الإنتاج من مستوى نفقات محدد : بفرض أن دالة الإنتاج الخاصة بإحدى الشركات هي :

$$Q = f(X_1 , X_2)$$

حيث Q هي الإنتاج و X_1 هي الكمية المستخدمة من عنصر الإنتاج الأول و X_2 هي الكمية المستخدمة من عنصر الإنتاج الثاني . علماً بأن إجمالي نفقات الشركة لكل من العنصرين تساوي E^* . أي أن :

$$X_1P_1 + X_2P_2 = E^*$$

حيث P_1 هي سعر العنصر الأول و P_2 سعر العنصر الثاني . هذا وترغب الشركة في معظمة حجم إنتاجها عند هذا المستوى المحدد من التكلفة . أي أن الشركة ترغب في معظمة Q ، حيث :

$$Q = f(X_1 , X_2) \qquad (7.23)$$

[15] وللمزيد من الدراسة راجع S. Miller, *Impacts of Industrial Robotics* (Madison: University of Wiseonsin Press, 1988); R. Jaikumar, Flexible Manufacturing" *Harvard Business Review* (November-December 1986); and E. Mansfield, "Postindustrial Manufacturing," . *Japan and the World Economy*, 1992"Systems: Economic Effects in Japan, United States, and Western Europe.

وذلك بشرط أن :

$$E^* - X_1P_1 - X_2P_2 = 0 \qquad (7.24)$$

وبإتباع الطريقة الموضحة في الفصل الثاني ، يمكننا الاستعانة بمضاعفات Lagrange لحل هذه المسألة ، بحيث تكون الخطوة الأولى هي إنشاء دالة Lagrange ، والتي هي عبارة عن الطرف الأيمن من المعادلة (7.23) + λ مضروباً في الطرف الأيسر من المعادلة (7.24) :

$$L_1 = f(X_1 , X_2) + \lambda(E^* - X_1P_1 - X_2P_2)$$

حيث λ هي مضاعف Lagrange . وبأخذ المشتقات الجزئية لـ L_1 بالنسبة لـ X_1 و X_2 و λ ، وبجعلها جميعاً مساوية للصفر ، نكون قد حصلنا على :

$$\frac{\partial L_1}{\partial X_1} = \frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_1} - \lambda P_1 = 0 \qquad (7.25)$$

$$\frac{\partial L_1}{\partial X_2} = \frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_2} - \lambda P_2 = 0 \qquad (7.26)$$

$$\frac{\partial L_1}{\partial \lambda} = E^* - X_1P_1 - X_2P_2 = 0 \qquad (7.27)$$

وهذه هي الشروط اللازمة لمعظمة الإنتاج في ظل ضوابط النفقات .

فإذا جعلنا MP_1 هو الناتج الحدي لعنصر الإنتاج الأول و MP_2 هو الناتج الحدي لعنصر الإنتاج الثاني ، عندئذ يصح ما يلي (تحديداً) :

$$\frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = MP_1$$

$$\frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_2} = \frac{\partial Q}{\partial X_2} = MP_2$$

أي أنه يمكن إعادة صياغة المعادلتين (7.25) و (7.26) على النحو التالي :

$$MP_1 - \lambda P_1 = 0$$
$$MP_2 - \lambda P_2 = 0$$

وهو ما يعني أن :

$$MP_1 = \lambda P_1 \qquad (7.28)$$
$$MP_2 = \lambda P_2 \qquad (7.29)$$

وبقسمة كل من طرفي المعادلة (7.28) على الطرف المناظر من المعادلة (7.29) ، نجد أن :

$$\frac{MP_1}{MP_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

أو :

$$\frac{MP_1}{P_1} = \frac{MP_2}{P_2} \qquad (7.30)$$

وهي القاعدة الخاصة باتخاذ قرارات الإنتاج في المعادلة (7.11) وذلك في حالة وجود أثنين فقط من عناصر الإنتاج . وعليه ، فإننا نكون قد أثبتنا مـا كنا نسعى إلى إثباته – وهو أنه يمكن اشتقاق هذه القاعدة باستخدام طريقة مضاعفات Lagrange عندما يكون الهدف هو معظمة الإنتاج في ظـل أحد ضوابط النفقات .

تدنية التكلفة الخاصة بمقدار محدد من الإنتاج : إذا افترضنا أن هذه الشركة ملتزمة بطرح مقدار محدد من الإنتاج (Q^*) ، وهو ما يعني أن :

$$f(X_1 , X_2) = Q^*$$

عندئذ تكون مشكلة الشركة متمثلة في تدنية تكلفتها ، تساوي :

$$C = X_1P_1 + X_2P_2 \qquad (7.31)$$

بشرط أن :

$$Q^* - f(X_1 , X_2) = 0 \qquad (7.32)$$

وباتباع الطريقة الموضحة في الفصل الثاني ، يمكننا الاستعانة بمضاعفات Lagrange لحل هذه المسألة . بحيث تكون الخطوة الأولى هي إنشاء دالة Lagrange ، والتي هي عبارة عن الطرف الأيمن من المعادلة (7.31) + λ مضروباً في الطرف الأيسر من المعادلة (7.32) :

$$L_2 = X_1P_1 + X_2P_2 + \lambda\,[Q^* - f(X_1, X_2)]$$

حيث λ هي مضاعف Lagrange . وبأخذ المشتقات الجزئية لـ L_2 بالنسبة لـ X_1 و X_2 و λ وبجعلها جميعاً مساوية للصفر نكون قد حصلنا على :

$$\frac{\partial L_2}{\partial X_1} = P_1 - \lambda \frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_1} = 0 \qquad (7.33)$$

$$\frac{\partial L_2}{\partial X_2} = P_2 - \lambda \frac{\partial f(X_1, X_2)}{\partial X_2} = 0 \qquad (7.34)$$

$$\frac{\partial L_2}{\partial \lambda} = Q^* - f(X_1, X_2) = 0 \qquad (7.35)$$

وهذه هي الشروط اللازمة لتدنية التكلفة في ظل ضوابط الإنتاج .

وبالتعويض عن MP_1 بـ $\partial f(X_1, X_2) / \partial X_1$ و MP_2 بـ $\partial f(X_1, X_2) / \partial X_2$ في المعادلات (7.33) و (7.34) نجد أن :

$$P_1 - \lambda MP_1 = 0$$
$$P_2 - \lambda MP_2 = 0$$

وهو ما يعني أن :

$$P_1 - \lambda MP_1 \qquad (7.36)$$
$$P_2 - \lambda MP_2 \qquad (7.37)$$

وبقسمة كل من طرفي المعادلة (7.36) على الطرف المناظر للمعادلة (7.37) ، فإننا نجد أن :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{MP_1}{MP_2}$$

أو :

$$\frac{MP_1}{P_1} = \frac{MP_2}{P_2}$$

وهي القاعدة الأساسية في اتخاذ قرارات الإنتاج في المعادلة (7.11) وذلك في حالة وجود اثنين فقط من عناصر الإنتاج . وعليه نكون قد أثبتنا ما كنا نسعى إلى إثباته – وهو أنه يمكن اشتقاق هذه القاعدة أيضاً باستخدام طريقة مضاعفات Lagrange عندما يكون الهدف هو تدنية التكلفة في ظل أحد ضوابط الإنتاج .

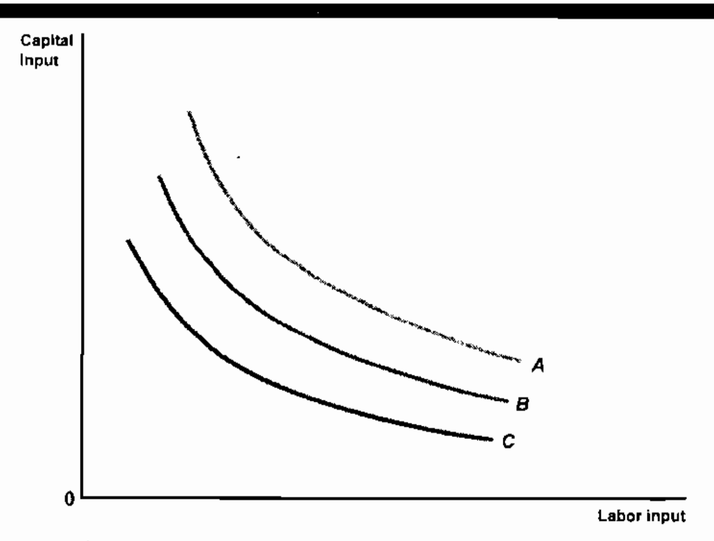
الفصل الثامن

التغير التكنولوجي والابتكار الصناعي

عادة ما كانت الشركات الأمريكية تتبوأ مكان الصدارة في عالم التكنولوجيا المتطورة . وفي أغلب الأحيان ، كانت السلع الجديدة والأساليب المبتكرة هي المسئولة عن الأرباح طويلة الأجل والنجاح الذي يتحقق على أرض الواقع في السوق . وكانت تلك السلع الجديدة والأساليب المبتكرة قد جاءت بدورها كنتيجة طبيعية لهذا الالتزام الفعال للبحث والابتكار ، مع عدم اغفال وجود عوامل جانبية أخرى وراء مثل هذا النجاح ، ومع ذلك فقد قــام المديرون في العقود الأخيرة بتبني دراسات مسهبة للوقوف على الأساليب الكامنة وراء التدهور الواضح الذي تشهده بعض الصناعات الأمريكيـــة في مجال التطور والابتكار . وفي يومنا هذا وفي ظل التهديد الذي تمثله اليابان لمكانة الولايات المتحدة القيادية في مجال التكنولوجيا ، كان من الطبيعـــي أن تقفز مسألة القدرة على الابتكار والتطوير إلى المقدمة في جداول العديد من الشركات ، بعد أن كانت تلك المسألة من الامور المسلم بها في المـــاضي وفي هذا الفصل سنقوم بمناقشة العديد من النماذج والتقنيات التي أثبتت كفاءتها في هذا الصدد .

التغير التكنولوجي

غالباً ما يأخذ التطور والتقدم التكنولوجي شكلاً من أشكال الابتكار والأساليب الجديدة لإنتاج السلع الموجودة بالفعل ، بالاضافة إلى إتباع أســـاليب تنظيمية وتسويقية وإدارية مستحدثة . وينتج عن التغير التكنولوجي تغير في دالة الإنتاج فإذا كان بالامكان وضع تصور معين لدالة الإنتـــاج ، فقـــد يتمكن القائمون على الإدارة من دراسة تأثير أحد مقاييس التطور التكنولوجي على دالة الإنتاج . ففي حالة وجود اثنان فقط من عنـــاصر الإنتـــاج كرأس المال والعمالة مع ثبات العوائد المقياسية فإنه يمكن تحديد خواص دالة الإنتاج بشكل تام وذلك من خلال منحنى الناتج المتساوي .[1] ولمعرفة أثـــر التغير التكنولوجي ، يمكننا إلقاء نظرة سريعة على المواقع المختلفة التي يشغلها هذا المنحنى . فإذا انحرف المنحنى من A إلى B في الشكل (8.1) خـــلال فترة زمنية معينة كان ذلك دليلاً على ضآلة اثر التغير التكنولوجي في هذه الفترة وبالمثل إذا انحرف المنحنى إلى C .



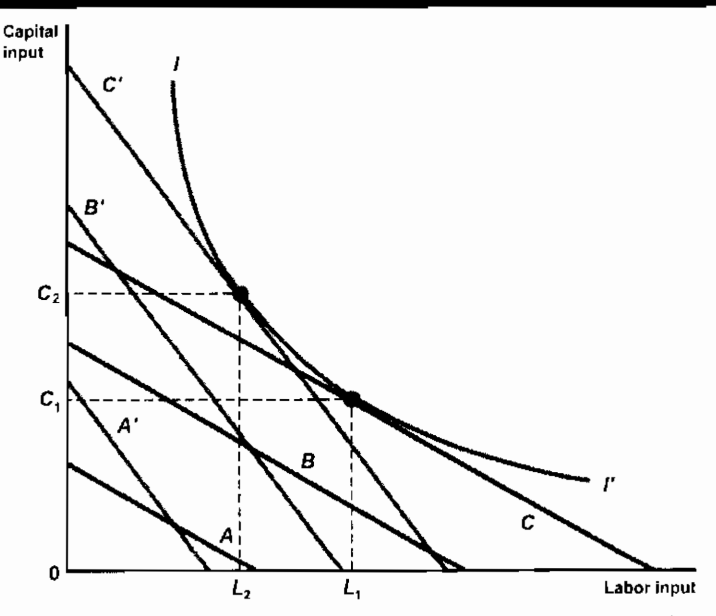
شكل (8.1) التغير في وضع مقادير الإنتاج المتساوية على مدار فترة زمنية بعينـــها : إذا انحـــرف مقـــدار الإنتاج المتساوي من الوضع A إلى الوضع B ، فإن أثر التطور التكنولوجي يكون منخفض عما هو الأمر فـــي حالـــة انحرافه إلى الوضع C .

[1] ذكرنا في الفصل السابق أنه إذا كان هناك عوائد مقياسية ثابتة ، فإن x % زيادة في كافة عناصر الإنتاج تؤدي إلى x% زيادة في الإنتاج . وتنطبق هذه العلاقة على أي من مستويات الإنتاج ، كما أنها تلخص توليفات عناصر الإنتاج ذات الكفاءة .

كما قد يتسبب التطور التكنولوجي في ظهور سلع جديدة لم تكن موجودة من ذي قبل . فبينما لم تكن أجهزة الفيديو معروفة منذ بضعة عقود نراها الآن أمراً شائعاً ومألوفاً وبينما لم يظهر النايلون في الأسواق إلا في الثلاثينات نجده الآن من المواد التي لا غنى عنها وفي أغلب الأحوال يمكننا النظر إلى توفر السلع الجديدة على أنها تغير في دالة الإنتاج لكونها أساليب أكثر نفعاً للإيفاء باحتياجات الإنسان الكائنة بالفعل ، وذلك إذا ما نظرنا إلى هذه الاحتياجات من منظور أكثر اتساعاً . أما في حالات أخرى فإنه لا يمكن النظر إلى السلع الجديدة على أنها تغير في دالة الإنتاج نظراً لأنها لا تمثل إلا اختلافاً نوعياً فقط .

إنتاجية العمل

منذ أمد بعيد والمديرون يولون عناية خاصة بمسألة الإنتاجية أو النسبة بين الإنتاج وعناصر الإنتاج . وتعتبر معدلات الإنتاجية لكل ساعة عمل – أحد أقدم معايير الإنتاج وأكثرها شيوعاً . أما التطور التكنولوجي فهو أحد العوامل التي تحدد معدل نمو إنتاجية العمل فإذا ما ارتفعت معدلات التطور التكنولوجي كان من الطبيعي أن يرتفع مستوى إنتاجية العمل من حيث النمو وذلك مع افتراض ثبات العوامل الأخرى . إلا أن معدل التطور التكنولوجي ليس هو العامل الوحيد الذي يحدد نمو إنتاجية العمل على الرغم من كثرة الاستعانة بمعيار الإنتاجية لقياس معدلات التطور التكنولوجي .



شكل (8.2) زيادة الإنتاجية دون حدوث تطور تكنولوجي : لما كان سعر العمالة مرتفعاً بالنسبة لرأس المال ، فإن إنتاجية العمالة تأخذ في الزيادة .

يوضح الشكل (8.2) كيف يمكن لإنتاجية العمل أن تعطي مؤشرات كاذبة بخصوص معدل التطور التكنولوجي . فإذا افترضنا أن منحنى الناتج المتساوي – محل الدراسة هو I' ، وأن أسعار عناصر الإنتاج عند بداية الفترة هي على النحو الذي توضحه خطوط التكلفة المتكافئة A ، B ، C . ونفترض كذلك أن أقل توليفات عناصر الإنتاج من حيث التكلفة هي L_1 للعمالة و C_1 لرأس المال . ثم نفترض بعد ذلك أن أسعار عناصر الإنتاج قد تغيرت وأن العمالة قد أصبحت أكثر تكلفة من رأس المال نسبياً الأمر الذي يترتب عليه انحراف منحنيات التكاليف إلى A' ، B' ، C' ، وهكذا . وفي ظل هذه الظروف الجديدة تكون أقل التوليفات تكلفة عند نفس حجم الإنتاج هي L_2 للعمالة و C_2 لرأس المال . ولما كان الإنتاج يبقى ثابتاً بينما تنخفض العمالة لذا فإن إنتاجية العمل في هذه الحالة تتزايد كنتيجة للتغيير في أسعار عناصر الإنتاج ولا تعد مؤشراً للتطور التكنولوجي نظراً لثبات دالة الإنتاج .

إنتاجية العوامل الكلية

وثمة مقياس أفضل لمعدل التطور التكنولوجي ألا وهو إنتاجية العوامل الكلية أو الطريقة التي تربط التغيرات في الإنتاج بالتغيرات في كل من العمالة ورأس المال وليس بالعمالة فقط . افترض أن دالة الإنتاج هي على النحو المبسط التالي :

$$Q = a\,(bL + cK) \qquad (8.1)$$

حيث Q هي كمية الإنتاج ، L هي كمية العمالة ، K هي رأس المال ، b و c ثوابت . وبقسمة طرفي المعادلة (8.1) على $(bL + cK)$ نجد أن :

$$\frac{Q}{bL + cK} = a \qquad (8.2)$$

وهي إنتاجية العامل الكلية ، وكما يتضح من هذا النموذج المبسط فإن التغيرات في إنتاجية العوامل الكلية هي التي تقيس التغيرات في الكفاءة .

فإذا ما كانت إحدى الشركات تستخدم أكثر من عنصرين من عناصر الإنتاج فإن إنتاجية العوامل الكلية تساوي :

$$\frac{Q}{a_1 I_1 + a_2 I_2 + \ldots + a_n I_n} \qquad (8.3)$$

حيث I_1 هي الكمية المستخدمة من العنصر الأول ، I_2 الكمية المستخدمة من العنصر الثاني ، I_n هي الكمية المستخدمة من العناصر الأخرى . وكما سنلاحظ فيما يلي ، فإن الشركات تقوم بحساب إنتاجية العوامل الكلية بحيث تجعل a_1 مساوية لسعر العنصر الأول ، a_2 لسعر العنصر الثاني ، a_n للعناصر الأخرى في فترة أساسية معينة . وربما كان أهم ما تمتاز به إنتاجية العوامل الكلية عن إنتاجية العمالة هو أنها تتعامل مع أكثر من عنصر ، وليس عنصر العمالة بمفرده .

وعادة ما تقوم الشركات بحساب إنتاجية العوامل الكلية بغرض قياس التغيرات في كفاءة عملياتها خلال فترة زمنية معينة . ومن الضروري أن يكون مديرو الشركات على دراية بحجم الزيادة في الإنتاجية الناشئة عن الاستعانة بتقنيات جديدة أو غيرها من العوامل . ولعل أحد أهم الأمثلة هو ما يعرف بأنظمة التصنيع المرنة والذي يعد استحداثاً كبيراً في العديد من الصناعات كصناعة الميكنة بمختلف أشكالها – والتي ورد ذكرها في الفصل السابق . وطبقاً لشركة Messerschmidt – وهي إحدى الشركات الألمانية الرائدة – فإن الاستعانة بأنظمة التصنيع المرنة والتي تم إدخالها بمصنع الشركة بمدينة Augsburg قد أدى إلى تقليص متطلبات العمالة اللازمة لكمية معينة من الإنتاج بنسبة 50% وإلى تقليص حجم استثمارات رأس المال المطلوبة بنسبة 10% المستخدمة في كل فترة .[2]

ولحساب التغيرات التي تطرأ على إنتاجية العوامل الكلية في المصانع أو الشركات خلال فترة زمنية معينة ، يتعين على المديرين الحصول على البيانات الخاصة بحجم الإنتاج الكلي وعناصر إنتاجه . فإذا افترضنا أن شركة Landau تستخدم ثلاثة من عناصر الإنتاج هي العمالة والطاقة والمواد الخام ، وأن الشركة قامت سنة 1996 باستخدام 10,000 ساعة عمل و 100,000 كيلووات ساعة من الطاقة و 5,000 رطلاً من المواد الخام للحصول على 400,000 رطلاً من الإنتاج ، وبفرض أن الشركة ستقوم في سنة 1998 باستخدام 12,000 ساعة عمل و 150,000 كيلووات من الطاقة و 6,000 رطل من المواد الخام للحصول على 700,000 رطل من الإنتاج فما هي إنتاجية العوامل الكلية لكل سنة على حده ؟

الخطوة الأولى للإجابة على هذا السؤال هي محاولة الحصول على بيانات تخص سعر كل عنصر من عناصر الإنتاج في فترة أساسية معينة ، ولتكن 1996 . وبفرض أن سعر العمالة 8 دولار للساعة وسعر الطاقة 2 سنت لكل كيلووات ساعة وسعر المواد الخام 3 دولار لكل رطل . إذن ، وبالتعويض عن هذه الارقام في المعادلة (8.3) نجد أن إنتاجية العوامل الكلية لعام 1996 هي :

$$\frac{400{,}000}{8(10{,}000) + 0.02(100{,}000) + 3(5{,}000)} = 4.12$$

ولعام 1998 هي :

$$\frac{700{,}000}{8(12{,}000) + 0.02(150{,}000) + 3(6{,}000)} = 5.98$$

مما يعني أن إنتاجية العوامل الكلية قد تزايدت من عام 1996 إلى عام 1998 بنسبة 45% (من 4.12 إلى 5.98) .

لاحظ أن أسعار عناصر الإنتاج للسنة الأساسية تُستخدم لكل الأعوام وليست للسنة الأساسية فقط . ففي حالة شركة Landau نستخدم

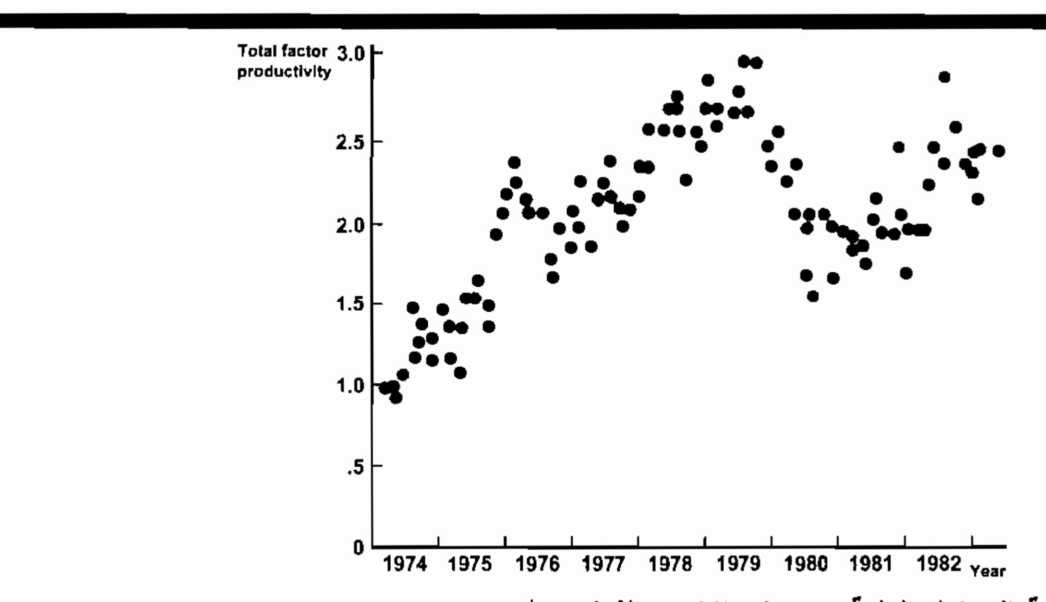
[2] National Research Council, *Toward a New Era in Manufacturing* (Washington, D.C.: National Aeademy Press, 1986), p. 118.

أسعار عناصر الإنتاج لعام 1996 لكل الاعوام وليس لعام 1996 فقط ، وبهذه الطريقة يمكننا تثبيت أسعار عناصر الإنتاج ولا نسمح للتغيرات فيها بالتأثير على النواتج .[3]

استخدام إنتاجية العوامل الكلية لمتابعة الأداء في المصانع والشركات

للدلالة على إمكانية الاستعانة بإنتاجية العوامل الكلية في تتبع سير الأداء بأحد المصانع ، سنقوم بإلقاء نظرة على المصنع الذي قام بدراسته كل من : Robert Hays ، Steven Wheelwright و Kim Clark من جامعة Harvard's .[4] ويوضح الشكل (8.3) سلوك إنتاجية العوامل الكلية في هذا المصنع خلال فترة قدرها 10 أعوام . وكما نرى فقد تزايدت إنتاجية العوامل الكلية بمعدل جيد حتى عام 1976 وهي تلك الفترة التي كان فيها المصنع في بدايته . ولما كانت المصانع تتطلب مرور قدر من الوقت قبل أن تتمكن من زيادة أدائها بالشكل المناسب فمن الممكن أن يفسر ذلك بوجود زيادة كبيرة في إنتاجية العوامل الكلية في تلك المرحلة الأولية .

ونلاحظ عدم وجود دليل على وجود زيادة مضطردة واضحة في إنتاجية العوامل الكلية فيما بين عام 1977 و 1983 . بل نلاحظ حدوث زيادة في الفترة ما بين عامي 1977 و 1979 ، ثم انخفاض في الفترة ما بين عامي 1979و 1980 ، وأخيراً زيادة جديدة في الفترة ما بين عامي 1981 و 1982 . وفي عام 1982 كانت الإنتاجية الكلية للمصنع لا تزيد إلا قليلاً عن عام 1976 . وتشير البيانات في الشكل (8.3) إلى أنه لم تطرأ أي تغيرات تكنولوجية كبيرة على هذا المصنع في الفترة ما بين عامي 1977 و 1983 . ويذكر Hays ، Wheelwright و Clark أن هذه البيانات قد أدت إلى تحقيقات واسعة لمعرفة أسباب ذلك الأداء الضعيف ، وأن هذه التحقيقات قد أسفرت عن أن السبب يرجع أساساً إلى طريقة التحكم في إدخال وتشغيل المعدات الحديثة .[5] وما من شك في أن مثل هذه المعلومات قد أثبتت نفعها الجم لمديري الشركة .



شكل (8.3) إنتاجية العوامل الكلية ، مصنع الإنتاج الفعلي : أخذت إنتاجية العوامل الكلية في التزايد حتى عام 1976 ، إلا أنها لم ترتفع كثيراً في عام 1982 عما كانت عليه في عام 1976 .

المصدر : R. Hayes, S. Wheelwright, and K. Clark, *Dynamic Manufacturing*.

[3] بالطبع فإن هذا لا يعني أن قيمة إجمالي العوامل الإنتاجية لا تتأثر بأسعار عام الأساس . فإذا كان السعر خلال فترة الأساس هو 10 دولار للساعة (وليس 8 دولار) فإن النتائج ستكون مختلفة . إلا أن التغيرات في الأسعار مع مرور الوقت لا يسمح لها بالتأثير على ما توصلنا إليه من نتائج .

[4] Hayes, Wheelwright, and Clark, *Dynamic Manufacturing*.

[5] نفس المرجع السابق

وجدير بالذكر أن انخفاض إنتاجية العوامل الكلية في الفترة ما بين عامي 1979 و 1980 لا يعني وجود تغير تكنولوجي سلبي في تلك الفترة . فإذا كانت مبيعات المصنع قد تقلصت بعض الشيء في هذه الفترة لا لشيء – إلا للتعليمات الدورية الوارد ذكرها في الفصل السادس – فمن الممكن أن يؤدي هذا الانخفاض في المبيعات إلى انخفاض في إنتاجية العوامل الكلية ، وأحياناً ما تحتاج المعدات الجديدة إلى بعض الوقت حتى تصل إلى قمة أدائها . ففي بداية استخدام هذه الآلات قد تنخفض الإنتاجية مؤقتاً بسبب مشاكل التشغيل .

الركن الاستشاري

تقييم برنامج واسع النطاق لتطوير إحدى المنتجات *

قررت شركة General Electric – وهي شركة رائدة في إنتاج غسالات الأطباق – أن تقوم باستثمار 40 مليون دولار في إجراء تعديلات جوهرية في المنتجات وطرق إنتاجها . وكان القرار هو أن يتم تصميم الغسالة بحيث تتكون في الاساس من أنبوبة بلاستيكية وباب بلاستيكي يتألف كل منهما من قطعة واحدة . وللتأكد من أن المنتج سوف يفي بمتطلبات الجودة ، فقد تم تحديد المواصفات بدقة لكل من الشركة و الموردين . وأثناء إعادة الهيكلة التصنيعية أولت الشركة عنايتها القصوى لميكنة جميع مراحل الإنتاج بهدف تحسين الجودة وتقليل النفقات ، وكذلك سعت الشركة إلى التنسيق بين تطوير كل من المنتج وعملية الإنتاج وهي الطريقة التي لم تكن متبعة في الماضي . ونتيجة للتطور الذي طرأ على كل من المنتج وعملية الإنتاج فقد تلاحقت التغيرات التالية في الفترة بين عامي 1980 و 1984 :

	1980	1984
متوسط التكلفة لغسالة الأطباق (100 = 1980)	100	88
الإنتاج لكل موظف (100 = 1980)	100	142
عدد المكالمات التي أجراها العملاء طلباً للخدمة (100 = 1980)	100	55
عدد غسالات الأطباق التي أعادها العملاء (بعد الاختبارات الميكانيكية والكهربائية)	10%	2.5%

فإذا كنت تعمل استشاريا لدى الشركة وطلب منك تقييم هذا البرنامج ، فترى ماذا ستكون قراراتك ؟ وما هي البيانات الإضافية التي ترغب أن توافيك الشركة بها ؟

* لمزيد من الدراسة راجع : Hayes and Wheelright, Restoring Our Competitive Edge.

البحث والتطوير (R & D)

(نموذج تعليمي)

يعتمد نجاح أي شركة وخصوصاً في الصناعات التي تعتمد على الإلكترونيات أو الكيماويات على مدى وطبيعة الأبحاث التي يتم إجراؤها ، فعمليات البحوث الجوهرية تهدف إلى خلق معارف جديدة ، والابحاث التطبيقية تسعى لتحقيق ربح مادي . والهدف في التطوير هو استغلال نتائج الابحاث في التطبيق ، وقد تنجم بعض المخترعات في مرحلتي البحث والتطوير على حدٍ سواء كنتيجة طبيعية للنشاط البحثي المنظم .

ويلعب الحظ أو المصادفة دوراً كبيراً في عمليات البحث والتطوير ، وقد تتعرض الشركات لسلسلة متعاقبة من الفشل والإخفاق قبل تحقيق أي نوع من أنواع النجاح . ويمكن النظر إلى أي من مشروعات البحث والتطوير باعتبارها إحدى عمليات الاستفادة منها تعليمياً. فمثلاً افترض أن

شركة ما تحاول تصنيع إحدى قطع الغيار وعليها المفاضلة بين سبيكتين، وأنه من المستحيل استخدام الطرق العادية لتحديد خصائص هاتين السبيكتين. فإذا افترضنا أن صلابة السبيكة تلعب دوراً هاماً في عملية المفاضلة، وأن تقديرات الشركة للسبيكتين X و Y تظهر موضحة في التوزيع الاحتمالي في القسم A من الجدول (8.1). فإذا وجدت الشركة نفسها مضطرة لاتخاذ قرار على وجه السرعة، فإنه من الأرجح أن يقع اختيارها على السبيكة Y وذلك لكون الشركة على قناعة بأن فرصة تفوق هذه السبيكة على نظيرتها أكبر نسبياً من فرصة تفوق السبيكة الأخرى من حيث الصلابة .

ومع ذلك ، تبقى هناك فرصة كبيرة لأن يثبت خطأ مثل هذا القرار وتكون نتيجة ذلك خروج قطعة الغيار في صورة أضعف من تلك التي كان يمكن تحقيقها في حالة قيام الشركة باستخدام السبيكة X . ولعل ذلك هو ما يدفع الشركات إلى أجراء اختبارات مسبقة قبيل قيامها بالانتقاء وبناءاً على نتائج مثل هذه الاختبارات ، تتمكن الشركة من صياغة تقديرات جديدة كما هو موضح في التوزيع الاحتمالي في القسم B من الجدول (8.1)، ومن هذه التوزيعات الاحتمالية يتضح أن القسم B من الجدول يخلو من التباين والتشتت أكثر مما هو الحال في القسم A ، أي أن الشركة تجد نفسها أكثر قدرة على تحديد مدى قوة وصلابة كل من السبيكتين الموجودتين في القسم B أكثر مما هو الحال في القسم A . ومن ثم فإن هذه الاختبارات ترفع من مدى تأكد الشركة من صلابة إحدى السبيكتين أكثر من الأخرى .

جدول (8.1) التوزيع الاحتمالي الفردي لصلابة السبيكتين X و Y .

مدى الصلابة	الاحتمالات			
	A قبل الاختبار		B بعد الاختبار	
	السبيكة X	السبيكة Y	السبيكة X	السبيكة Y
مرتفعة للغاية	0.20	0.30	0.10	0.10
مرتفعة جداً	0.40	0.50	0.20	0.80
مرتفعة	0.20	0.10	0.60	0.10
متوسطة	0.10	0.05	0.10	0.00
منخفضة	0.10	0.05	0.00	0.00
الإجمالي	1.00	1.00	1.00	1.00

جهود موازية للتطور

ينطوي البحث والتطوير على كم من المخاطر يفوق معظم الأنشطة الاقتصادية الأخرى . ولمواجهة المواقف المشوبة بالشك ، عادة ما تلجأ الشركات إلى اتباع جهود موازية عند قيامها بإجراء مشروعات التطوير والتحديث . فعند القيام باستخدام القنبلة النووية مثلاً ؛ كان على العلماء المفاضلة بين عدة أساليب تمكنهم من صناعة المواد القابلة للانشطار ، و لم يكن هناك اجماع على اختيار أحد البدائل دون غيره . ولكي يتأكد العلماء من عدم تجاهلهم للبديل الأفضل ، فقد قاموا باختبار كافة الطرق المتاحة لهم في وقت واحد . وقد تجلت الحكمة من وراء اتباع هذه الطريقة عندما ثبت أن أحد الأساليب التي كانوا لا يربون منها نفعاً في بداية برنامج التطوير هو في واقع الأمر أول الأساليب التي أمكن من خلالها الحصول على كمية معقولة من المواد المنشطرة . فكيف إذن يتسنى لمديري إحدى الشركات تحديد ما إذا كان القيام ببذل الجهود المتوازية هو أفضل الخيارات المتاحة ؟ وما هي العوامل التي تحدد العدد الأمثل من تلك الجهود ؟

إذا افترضنا أنه بإمكان إحدى الشركات اختيار عدداً من الطرق يساوي x وبتكلفة تساوي C دولار على كل طريقة وذلك في عدد من الشهور يساوي n . وأنه يمكنها كذلك اختيار الطريقة التي تبدو هي الأفضل عند نهاية الفترة ومواصلة العمل بها. وبفرض أن المعيار الوحيد هو حجم التكاليف التي تنطوي عليها عملية التطوير، باعتبار أن فائدة النتائج والوقت المستهلك متساويين في كل الأحوال. ولمزيد من التبسيط ، نفترض أن

كافة الطرق تبدو مبشرة بنفس القدر . وعندئذ تكون أفضل قيمة لـ x (وهي عدد الجهود المتوازية في عمليات البحث والتطوير) تتناسب عكسياً مع C ، وطردياً مع مقدار ما تمخضت عن الشهور n التالية من معلومات في عمليات البحث والتطوير . هذا ويلاحظ أنه كلما زادت تكاليف أحد الجهود كلما انخفض العدد الأمثل من الجهود المتوازية ، وكذلك كلما زادت المعلومات التي تأمل الشركة في التوصل إليها كلما أرتفع العدد الأمثل من الجهود المتوازية .

ولإيضاح السبب في قيام الشركات أحياناً باللجوء إلى تبني جهود التطوير المتوازية باعتبارها الخيار الأقل تكلفة ، علينا بدراسة إحدى الحالات التي تنطوي على احتمالين :

1- إما أن يتكلف كل جهد متبع 5 مليون دولار (على أن تكون صحة هذا التقدير بنسبة 50%) .

2- أو أن يتكلف كل جهد متبع 8 مليون دولار (على أن تكون صحة هذا التقدير أيضاً بنسبة 50%) .

ولما كنا نفترض تساوي كل الطرق من حيث درجة نجاحها لذا فإن جميع الاحتمالات تتساوى بغض النظر عن الطريقة المتبعة . وتكون إجمالي التكلفة المتوقعة للتطوير هي بمجموع إجمالي تكاليف التطوير في حالة كل من النتائج المتبعة مضروباً في احتمال تحقق هذه النتيجة . فإذا ما قامت الشركة باتباع طريقة واحدة لا أكثر ، كانت التكاليف الإجمالية المتوقعة هي :

$$0.5\ (\$\ 5{,}000{,}000) + 0.5\ (\$\ 8{,}000{,}000) = \$\ 6.500{,}000{,}0 \qquad (8.4)$$

ذلك لأنه يوجد احتمال 0.5 بأن إجمالي التكاليف ستبلغ 5 مليون دولار في حالة تبني طريقة واحدة ، واحتمال 0.5 بأن إجمالي التكاليف ستبلغ 8 مليون دولار .

فإذا كان متاح للشركة تبني أو اتباع طريقتين متوازيتين وإذا كانت التكلفة الحقيقية للتطوير باستخدام أي منهما سيتم تحديدها بعد إنفاق C دولار على كل طريقة ، كانت إجمالي التكلفة المتوقعة هي :

$$0.25\ (\$\ 8{,}000{,}000) + 0.75\ (\$\ 5{,}000{,}000) + C = \$\ 5.750{,}000{,}0 + C \qquad (8.5)$$

وذلك إذا ما تم إتباع كل طريقة إلى النقطة التي تكون الشركة عندها قد أنفقت C دولار ، وكذلك اختيار الطريقة الأقل تكلفة عند تلك النقطة مع اغفال الطريقة الأخرى . ويرجع السبب في ذلك إلى وجود احتمال 0.25 أن تبلغ أجمالي الطريقة الأفضل 8 مليون دولار ، واحتمال أخر بنسبة 0.75 أن تبلغ 5 مليون دولار . وعلاوة على ذلك فإن الطريقة التي ستقوم الشركة بإغفالها ستؤدي إلى إنفاق C دولار لا محالة . أما مبلغ C دولار الذي يتم إنفاقه على الطريقة التي يقع الاختيار عليها فهو مدرج ضمنياً مع التكلفة الإجمالية لهذه الطريقة كما هو موضح أعلاه . ويرجع السبب في وجود احتمال بنسبة 0.25 أن تبلغ التكلفة الإجمالية للطريقة الأفضل 8 مليون دولار إلى أنه لا يمكن حدوث ذلك إلا عندما تكون إجمالي التكلفة للطريقتين 8 مليون دولار واحتمال حدوث ذلك0.25 . وبمقارنة المعادلة (8.4) بالمعادلة (8.5) يتضح أن التكلفة الإجمالية المتوقعة للتطوير تكون أقل في حالة وجود طريقتين متوازيتين عما هو الحال في حالة وجود طريقة واحدة وذلك إذا كانت C تقل عن 750,000 دولار .

وبصفة عامة إذا كانت P هي احتمال تكلفة التطوير C_1 وأن $(1 - P)$ هي احتمال تكلفة التطوير C_2 ، (حيث $C_2 < C_1$) ، فإنه من الطبيعي أن تبلغ التكلفة المتوقعة للتطوير في حالة تبني طريقة واحدة :

$$PC_1 + (1 - P)\, C_2$$

أما إذا تم تبني طريقتين متوازيتين ، كانت التكلفة المتوقعة هي :

$$P^2C_1 + (1 - P^2)\, C_2 + C$$

أي أنها أقل من تكلفة تبني طريقة واحدة بشرط :

$$P^2C_1 + (1 - P^2)\, C_2 + C < PC_1 + (1 - P)C_2 \qquad (8.6)$$

وعليه ، فإذا صحت هذه المتباينة الكائنة في المعادلة (8.6) كان من الطبيعي أن يؤدي ابتاع الطريقتين المتوازيتين إلى تكلفة أقل من تلك الناجمة عن اتباع طريقة واحدة .[6]

[6] See R. Nelson, "Uncertainty, Learning, and the Economics of Parallel Research and Development Efforts," *Review of Economics and Statistics* (1961), for an early Paper on this topic. Also, see B. Dean and J. Goldhar, eds., *Management of Research and Innovation*, vol. 15 of *studies in the Management Sciences* (Amsterdam: North-Holland, 1980).

كيف يتحقق النجاح

ربما تختلف الشركات اختلافاً شاسعاً فيما بينها – حتى ولو كانت جميعها تعمل في نفس النشاط – من حيث مدى قدرتها على الإفادة من عمليتي البحث والتطوير ، وبلورة هذه الفوائد في شكل مكاسب تجارية . وعلى سبيل المثال فقد اكتشفت ثلاثة من الشركات العاملة في مجال الكيماويات – وهي شركات متكافئة من حيث حجم نشاطها – أن نسبة ما أنفقته على عمليتي البحث والتطوير اللتين عادا عليها بالربح هي 69% ، 54% ، 39% على الترتيب . ولما كانت هذه الفروق من الضخامة بحيث لا يمكن إرجاعها إلى مجرد أخطاء في القياس أو التحديد ، لذا فإننا في حاجة إلى إيجاد تفسير مقبول لها .[7]

وتنشأ إمكانية النجاح الاقتصادي لمشروعات البحث والتطوير على العوامل الثلاثة التالية كل على حده :

1- احتمال النجاح الفني .

2- احتمال النجاح التجاري (عند تحقق النجاح الفني) .

3- احتمال النجاح الاقتصادي (عند تحقق النجاح التجاري) .

هذا وقد أوضحت إحدى دراسات علم الاقتصاد القياسي أن هذه العوامل الثلاثة ترتبط ارتباطاً مباشراً بسرعة تقييم المشروع من حيث فائدته الاقتصادية في مقابل فائدته الفنية . كما أن الشركات التي لا تشهد تعاوناً أو تقارباً وثيقاً بين فرق البحث والتطوير والتسويق تعاني من عشوائية وتخلف عملية التكامل بين نشاط البحث والتطوير من ناحية وواقع السوق من ناحية أخرى . أما الابتكارات الناجحة تجارياً فتعتمد على هذا النوع من التكامل . ولقد توصلت العديد من الدراسات التطبيقية في مجال الابتكارات الناجحة إلى نفس النتيجة وهي أنه كلما ازداد التقارب بين التسويق والبحث والتطوير ، كلما ازدادت احتمالات النجاح التجاري . وعندما نلقي النظر على تجربة الثلاث شركات الكيماوية ، فإننا نلاحظ أن تساوي حجم الإنفاق على البحث والتطوير لم يؤدي تقريباً إلى تساوي النجاح التجاري في كل منها . هذا وقد أدى إعادة التنظيم في اثنين من هذه الشركات الثلاث إلى إحداث مزيد من التكامل في البحث والتطوير من ناحية والتسويق من ناحية أخرى وذلك بفضل تحسين قنوات الاتصال ، وبمزيد من إدخال عناصر التسويق في مجال البحث والتطوير . أما الشركة الثالثة فقد شهدت مقداراً أدنى من التكامل وبذلك تكون عملية البحث والتطوير قد أولت التسويق اهتماماً أقل مما كان عليه الحال قبيل إعادة التنظيم .

ويمكن الحصول على مؤشرات غاية في الأهمية من خلال البيانات الخاصة باحتمال النجاح التجاري (عند تحقق النجاح الفني) . وقد تجلى ذلك في نحو 330 مشروعاً من مشروعات البحث والتطور التي تبنتها هذا الشركات الثلاثة في فترات تتراوح ما بين ثلاثة إلى سبع سنوات قبل إعادة التنظيم وخمسة إلى ثمانية سنوات بعدها . وقد أوضحت تلك المؤشرات وجود زيادة مقدارها 20% في حالة الشركتين اللتين قامتا بمزيد من التكامل بين البحث والتطوير من ناحية والتسويق من ناحية أخرى ، مع حدوث انخفاض بمقدار 20% في حالة الشركة الثالثة .

وبصفة عامة قد يبقى جانب كبير من جهود البحث والتطوير التي تتبناها شركة ما بلا نفع يذكر نظراً لغياب بعض أقسام الشركة عن التفاعل والاستعانة بها . وطبقاً لإحدى عمليات المسح التي أجريت لاستطلاع أراء عدد من المديرين التنفيذيين ، فإن هناك قناعة لدى الكثيرين بأن إحداث النجاح الاقتصادي لمشروعات البحث والتطوير قد يتزايد بمقدار النصف في حالة الاستغلال الأمثل لإمكانيات قسمي التسويق والإنتاج .

---

[7] لمزيد من المراجع ومصادر المعلومات والبيانات الوارد ذكرها في هذه الأجزاء والأجزاء الثلاثة التالية ، راجع :
E. Mansfield, "How Economists See R and D," *Harvard Business Review* (November-December 1981). Also, see K. Clark and T. Fujimoto, *Product Development Performance* (Boston: Harvard Business Sehool Press, 1991); R. Stobaugh, *Innovation and Competition* (Boston: Harvard Business School Press, 1988); and E. Mansfield, *Innovation, Technology, and the Economy* (Aldershot: Elgar, 1995).

جهود التطوير المتوازية لدى شركة IBM

تعد شركة IBM إحدى الشركات الرائدة في العالم في مجال التكنولوجيا المتطورة ، ولعل قيامها بإنفاق 4 بليون دولار في مجال البحث والتطوير سنة 1994 أحد أهم الدلائل على ذلك . وعلى الرغم من ذلك فإنه يتعين على شركة IBM - مثلها مثل باقي الشركات الأخرى - مواجهة إحدى الحقائق الهامة ، ومفادها أن عمليتي البحث والتطوير هما نشاط محفوف بالمخاطر ليس مقداراه التنبؤ والإيقان بنجاح أو فشل إحدى مشروعات البحث والتطوير . وانطلاقاً من إدراك الشركة لهذه الحقيقة لعبت جهود البحث والتطوير المتوازية دوراً محورياً في تاريخ شركة IBM ، وذلك كما يتضح من تعليق أحد مديري الشركة :

" ما من شك في أن المشروعات المتوازية تلعب دوراً حاسماً . فعندما أتذكر مجموعة المشروعات التي قمنا بإجرائها مؤخراً ، ألاحظ أنه في أكثر من نصف الحالات التي قمنا بالعمل فيها كانت مشروعات التطوير الضخمة التي نراهن على نجاحها هي التي تتعرض للفشل في مرحلة ما من مراحل سير العمل بها . لقد قمنا بإلقاء نظرة على الكثير من المشروعات الصغيرة ، وفي كل مرة كنا نلاحظ وجود اثنين أو ثلاثة من المشروعات الصغيرة التي لا يتخطى عدد العاملين بها أكثر من أربعة إلى ستة أشخاص . وأذكر أنني لاحظت خمسة مشروعات من هذا النوع يجري فيها العمل جنباً إلى جنب ، وقد كان أحد هذه المشروعات صغيراً إلى درجة أن العاملين به كانوا شخصين فقط . وكان كل هؤلاء يعملون جانباً إلى جنب ويبذلون جهوداً كبيرة في مجالات التكنولوجيا والتطوير المتوازية . وإذا كنا نؤكد على أن هذه المشروعات قد تمت بأقل قدر ممكن من الوقت والأيدي العاملة ، إلا أن مثل هذا العمل سوف يبقى مضرباً للمثل . ومع أننا قد نستخف بمثل هذه المشروعات ، إلا أنها عادة ما تثبت وجودها . فعلى الرغم من فشل المشروعات التي راهن عليها الجميع في البداية ، جاءت المشروعات المطورة متقدمة على الجدول الزمني الذي كان موضوعاً لها في الأصل ، وهو ما شاهدناه في ثلاثة من هذه المشروعات ولا غرابة في ذلك ، فكلما توفر التشجيع الحقيقي ، وكلما أخلص القائمون في عملهم ، كلما كان الإنجاز ضخماً ، حتى ولو كان العاملون لا يتعدون أصابع اليد الواحدة من حيث العدد . بل ويمكن أن أذهب في القول إلى أبعد من ذلك فأؤكد على أن هؤلاء العاملين كانوا يتمتعون بميزة كبيرة ، حيث كانوا مضطرين نظراً لندرة الموارد المتوفرة لديهم إلى إنتاج سلعة تتسم أساساً ببساطتها . " *

* Bartlett. Cases in Strategic Management.

انتقاء المشروعات

ربما كانت هناك مبررات قوية ومقنعة من خوف السيطرة الزائدة عن الحد ، ومع ذلك فإن الأشراف الإداري على البحث والتطوير هو أمر لا بد منه. فإذا ما أرادت الشركة أن تحقق أكبر نفع ممكن من طاقة البحث والتطوير التي لديها ، فإنه يتحتم عليها تحديد ما ترمي إليه من أهداف في العمل أولاً ، ثم اطلاع علمائها ومهندسيها على تلك الأهداف . فعملية البحث تبقى دون معنى إذا ما لم ترتبط بالأهداف الاقتصادية للمنشأة .

فإذا تمكننا من انتقاء فريق من العلماء ، وهيئنا لهم ظروف العمل والبحث في المجالات المفضلة لديهم ، فقد نحصل على نتائج جديدة ومبتكرة ، حتى وإن كانت هذه النتائج تفتقر إلى إمكانية بلورتها إلى قيمة تجارية فورية . لذلك فقد وجدت معظم الشركات أنه من المفيد إجراء تقييم اقتصادي لكل من المشروعات المقترحة والمشروعات الجاري العمل بها . وما من شك في أن مثل عمليات التقييم هذه قد أثبت فاعليتها ، حيث أنها تدفع المديرين إلى طرح ما لديهم من تصورات بصورة صريحة ومباشرة . وتشير البحوث المتوفرة إلا أنه كلما أسرعت الشركات في إجراء عمليات التقييم ، كلما زادت فرص النجاح التجاري للمشروعات .

وتختلف طبيعة التقييم في حالة البحوث عنها في حالة مشروعات التطوير، فبينما يتحرك أحد مشروعات البحوث من المعمل صوب السوق، فإن التطوير يحظى بقدر أكبر من الفحص والتدقيق سواء من الناحية التقنية الفنية أو من الناحية الاقتصادية. ففي مراحل البحث المبكرة ربما تكون

مقترحات الفحص سريعة وذات طابع عفوي ؛ وذلك لكون هذه المرحلة تتميز بانخفاض التكاليف وصعوبة التنبؤ بالنتائج . ولكن مع دخول المشروعات مرحلة التطوير ذاتها – وهي المرحلة التي تشهد ارتفاعاً ملحوظاً لكل من التكاليف والقدرة على التكهن بالنتائج ، فإن هذه المشروعات تتطلب الخضوع لعملية من التقييم الاقتصادي أكثر دقة وتفصيلاً .

هذا وقد استحدث علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة عدداً من النماذج المتطورة التي من شأنها الإسهام في حل المشكلات المتعلقة بعملية التقييم . فالبعض يستعينون بتقنيات الموازنة الرأسمالية أو مخصصات الإنفاق على الأصول الرأسمالية بعد إجراء التعديلات الطفيفة عليها . فعلى سبيل المثال ، يمكن القيام بحساب ومقارنة صافي القيمة الحالية أو المعدل الداخلي للعائد – وهما الأمران الوارد تفصيلهما في الفصل الخامس عشر – ويقوم الآخرون بالاستعانة بتقنيات البرمجة الخطية – الوارد تفصيلها في الفصل العاشر – إلا أن الأشكال الأكثر تعقيداً من هذه النماذج لم تدخل بعد إلى حيز التنفيذ بصورة مرضية ، وذلك للأسباب التالية :

① أن كثيراً من هذه النماذج تتجاهل حقيقة أن عملية البحث والتطوير تنطوي على معلومات غاية في الأهمية ، الأمر الذي يجعل دورها الحقيقي هو تيسير عملية اتخاذ القرار بشكل متتابع في ظل ظروف محفوفة بالشك والمخاطر .

② أن تطبيق النماذج الأكثر تعقيداً لا يزال أمراً مكلفاً .

③ أما السبب الأكثر أهمية ، فإن هذه النماذج عادة ما ترتكز على تقديرات مسرفة في التفاؤل بحيث يصعب الاعتماد عليها وهي تقديرات تعكس كل من الشك الذي تقترن به عملية التنفيذ ورغبة القائمين على البحث في بيع هذه المشروعات إلى أفراد الإدارة العليا .

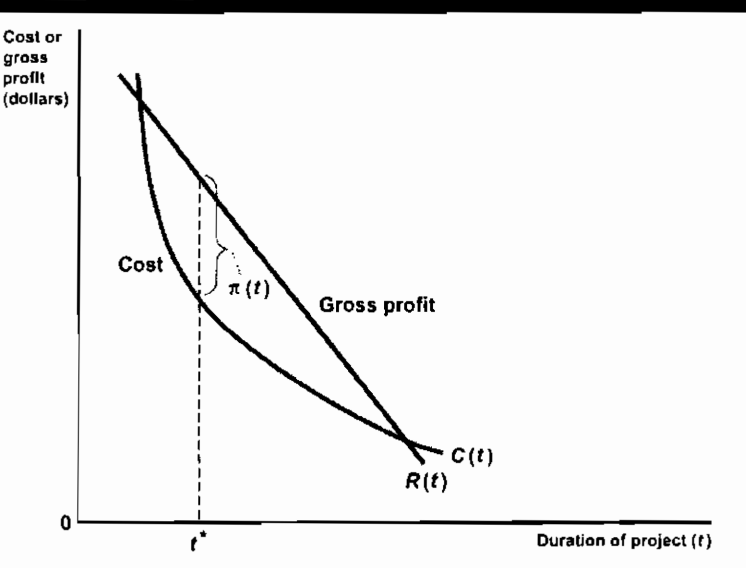
الابتكار

يُعرَّف الاختراع بأنه ابتكار عند تطبيقه لأول مرة ، ويكون الحد الفاصل بين الاختراع والابتكار غير واضح مثل **Du Pont's nylon** حيث يكون المخترع والمبتكر هما نفس الشركة ، في هذه الظروف قد تتطلب المراحل النهائية من التطوير التزاماً جزئياً من اختبار السوق . لكن العديد من الحالات – في واقع الأمر – قد لا تكون الشركة المخترعة في موقف يسمح لها بإدخال ما لديها من اختراع إلى حيز التنفيذ ، حيث أن نشاطها يدخل في مجال الاختراع وليس الإنتاج ، أو لأنها مجرد مورد وليست مستخدم للمعدات التي تجسد الابتكار ، أو لأي سبب أخر . وفي حالات أخرى يكون الخط الفاصل بين الاختراع والابتكار واضح نسبياً .

وبغض النظر عن إمكانية الفصل بوضوح بين الاختراع والابتكار فإن الابتكار هو مرحلة نسبية في العملية المؤدية للتقييم الكامل والاستخدام الأمثل للاختراع . ولا بد أن يكون المبتكر – أي الشركة التي قامت بتطبيق الاختراع لأول مرة – راغباً في قبول المخاطر المترتبة على تقييم السلعة أو الخدمة الجديدة التي لم يتم تجربتها بعد . وفي العديد من الحالات تكون المخاطرة كبيرة ، فعلى الرغم من أن البحث والتطوير من شأنهما توفير قدر كبير من المعلومات لتحسين الخواص الفنية والتسويقية ، وكذلك إدخال الاختراع إلى حيز الإنتاج إلا أنه تبقى درجة كبيرة من الشك والمخاطرة لا يمكن حلها إلا عن طريق التصنيع والتسويق الفعليين لهذا الاختراع .

التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة

غالباً ما تعكس العلاقة بين الوقت والتكلفة – لأي مبتكر – دالة عكسية كما هو موضح في الشكل (8.4) ، فإذا قامت الشركة بتخفيض إجمالي الوقت المستخدم في تطوير وتقديم الابتكار فإنها تتكبد تكاليف أكبر . وبضغط جدول التطوير ، يجب تأدية المزيد من المهام بشكل متزايد بدلاً من تأديتها تتابعياً . ولما كانت كل مهمة توفر معلومات مفيدة في تأدية المهام اللاحقة لها ، فقد يكون هناك عدداً من البدايات الخاطئة والتصميمات الضائعة . كما يحدث تناقص في الغلة كلما تزايدت الاستعانة بالفنيين داخل المشروع أثناء قيامهم بالعمل في مشروعات أخرى .



شكل (8.4) دالة التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة والمدة المثلى للمشروع : إن المدة المثلى للمشروع هي t^* سنة .

فما هي السرعة المناسبة التي يجب أن تلتزم بها الشركة عند قيامها بتطوير وطرح ابتكارها في مواجهة دالة التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة؟ من الواضح أن الإجابة تعتمد على العلاقة بين القيمة الحالية للربح من الابتكار – متضمنة إجمالي التكاليف – وسرعة تطويره وتقديمه . وللحصول على مزيد من المعلومات الخاصة بمفهوم القيمة الحالية (أنظر الملحق A) . فإذا كانت $R(t)$ هي القيمة الحالية لإجمالي الربح ، وكانت فترة المشروع هي t عام ، وإذا كانت دالة التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة هي $C(t)$ ، فإن الربح يساوي :

$$\pi(t) = R(t) - C(t) \qquad (8.7)$$

ويصبح شرط تعظيم الأرباح :

$$\frac{dC}{dt} = \frac{dR}{dt} \qquad (8.8)$$

لذلك فإن فترة المشروع المثلى هي t^* سنة [كما نرى في الشكل (8.4)] وذلك لأن $\pi(t)$ [والتي تمثل الفرق الرأسي بين $R(t)$ و $C(t)$] هي أكبر قيمه . فعلى سبيل المثال تريد شركة Hanover تطوير نوعاً جديداً من البلاستيك ، ويعتقد نائب رئيس مجلس الإدارة للأبحاث والتطوير أن دالة التبادل العكسي بين التكلفة والوقت هي :

$$C = 520 - 100t + 5t^2$$

حيث C هي التكاليف (بآلاف الدولارات) و t هي فترة امتداد المشروع (بالسنوات) . وتفترض هذه المعادلة أن $t \geq 1$ ، حيث أنه من المعتقد أن المشروع لا يمكن تنفيذه في أقل من عام . ويعتقد رئيس مجلس الإدارة :

$$R = 480 - 20t$$

حيث R هي القيمة الحالية للربح – متضمنة إجمالي تكاليف الابتكار – (بآلاف الدولارات) . وبما أن :

$$\frac{dC}{dt}=\frac{d(520-100t+5t^2)}{dt}=-100+10t$$

$$\frac{dR}{dt}=\frac{d(840-20t)}{dt}=-20$$

إذن ومن المعادلة (8.8) يجب على الشركة تحديد قيمة t بحيث :

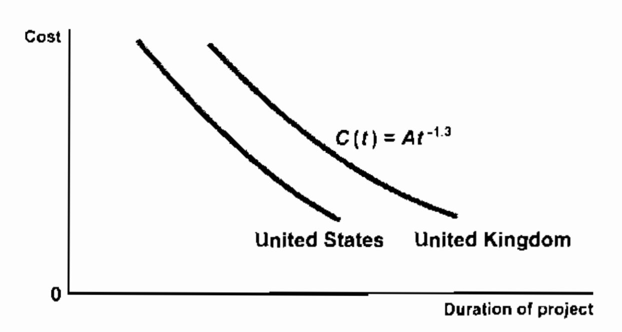
$$-100+10t=-20$$
$$t=8$$

أي أنه يتعين على الشركة القيام بتنفيذ المشروع في خلال 8 سنوات .

تحليل القرارات الإدارية

دالة التبادل العكسي بين عنصري التكلفة والوقت لدى شركات الخطوط الجوية

قام كل من Keith Hartley من جامعة York و W. Corcoran من جامعة Newcastle – الأستاذان بالجامعات البريطانية – بحساب دالة التبادل العكسي لتطوير الطائرات – من أنواع Boeing 707 أو McDonnell Douglas DC-10 – في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة . وتظهر النتائج التي توصلوا إليها في الرسم التالي .



(أ) إذا قرر أحد المصانع المنتجة للطائرات في المملكة المتحدة تخفيض الفترة اللازمة لإحدى مشروعات التطوير بمقدار 10% ، فما هي الزيادة التقريبية في تكلفة المشروع ؟

(ب) مع افتراض ثبات الفترة الزمنية ، هل تختلف تكاليف المشروع كثيراً في الولايات المتحدة عنها في المملكة المتحدة ؟

(ج) ما هي العوامل التي قد تفسر هذا الاختلاف في دالة التبادل العكسي بين التكلفة والوقت .

الحل

(أ) سوف تتزايد التكاليف بمقدار 15% . ولإثبات ذلك ، نفترض أن $t'=0.9t$. وذلك وطبقاً للمعادلة في الشكل السابق فإن :

$$C(t')=A(t')^{-1.3}=A(0.9t)^{-1.3}=0.9^{-1.3}At^{-1.3}=0.9^{-1.3}\,C(t)=1.15C(t)$$

وبما أن $0.9^{-1.3}=1.15$ فإن C تتزايد بمقدار 15% عندما تقل t بمقدار 10% (لتصبح $0.9t$) .

(ب) نعم تميل التكلفة إلى أن تكون أقل في الولايات المتحدة عنها في المملكة المتحدة .

(ج) يقترح كل من Hartley و Corcoran أن مصنعي الطائرات يستفيدون من عقود الدفاع بشكل أكبر من البريطانيين . ولذلك فإن المصنعين الأمريكان يمكنهم تطوير طائرات تجارية بتكلفة أقل من الشركات البريطانية وذلك مع افتراض ثبات فترة مشروع التطوير . (وسوف نتعرض لهذا الموضوع بمزيد من الدراسة في الفصل السابع عشر .) *

* لمزيد من الدراسة راجع : K. Hartley and W. Corcoran, Journal of Industrial Economics (March 1978) .

وقت وتكاليف الابتكار
اليابان في مواجهة أمريكا

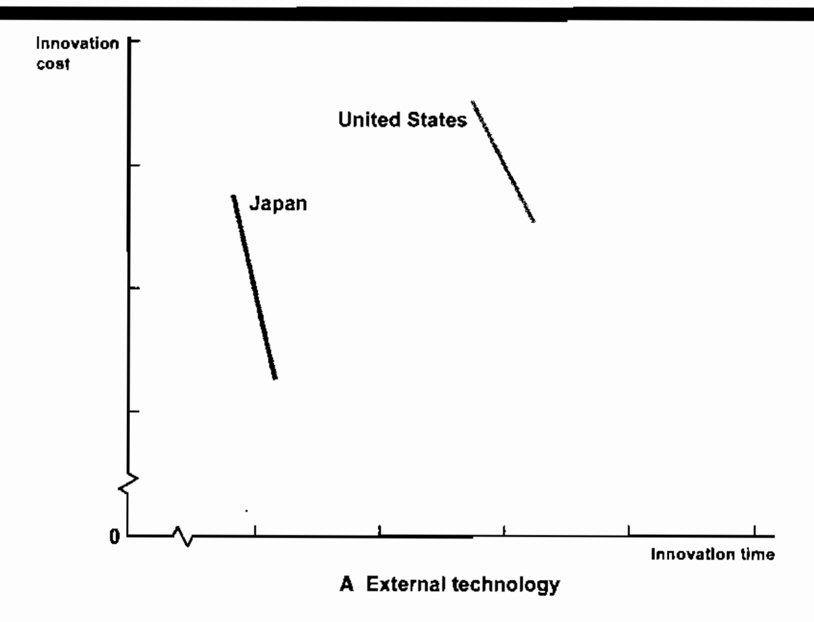
تختلف دالة التبادل العكسي بين التكلفة والوقت ما بين شركة وأخرى ، وذلك لأن بعض الشركات تهتم أكثر من غيرها بتطوير وتقديم أنواع معينة من المنتجات . وقد أوضحت المشاهدات الأخيرة أن دوال التبادل العكسي للتكلفة والوقت لدى الشركات اليابانية في العديد من صناعات التكنولوجيا المتطورة كصناعة الماكينات تميل لأن تقع إلى اليسار من دوال المنافسين الأمريكيين، وذلك بالنسبة للابتكارات القائمة على التكنولوجيا - وهي التكنولوجيا التي يتم تطويرها خارج الشركة المبتكرة - مما يعني أن اليابانيين أسرع وأكثر كفاءة في استخدام وتعديل التكنولوجيا الخارجية . أما بالنسبة للابتكارات القائمة على التكنولوجيا الداخلية - التي يتم تطويرها بداخل الشركة المبتكرة - فلا توجد دلائل على أن دوال التبادل العكسي بين التكلفة والوقت لليابانيين تقع إلى اليسار من الدوال الأمريكية . ويتضح هذا الموقف جلياً في الشكل (8.5) .

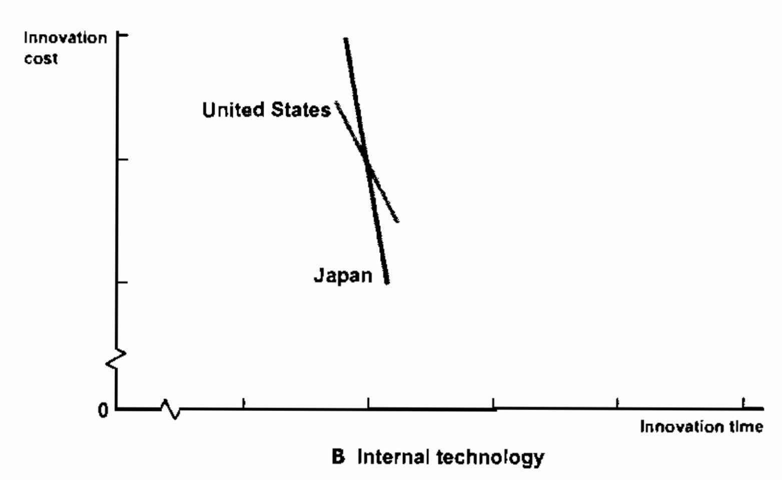
جدول (8.2) نسبة التوزيع لتكلفة التطوير لمائة شركة يابانية وأمريكية لعام 1985 .

مرحلة عملية التطوير	اليابان	الولايات المتحدة
الأبحاث المطبقة	14	18
إعداد مواصفات المنتج	7	8
المصنع النموذجي أو الرائد	16	17
تجهيز المعدات والتيسيرات التصنيعية	44	23
بدء الإنتاج	10	17
بدء التسويق	8	17
الإجمالي	100	100

* المصدر : E. Mansfield, "Industrial Innovation in Japan and the United States," Science (September 30, 1988)
نتيجة لأخطاء التقريب ، قد لا تصل هذه الأرقام إلى الإجمالي .

بالنسبة لإجمالي التكلفة لتطوير وتقديم منتج جديد - تم تقديمه في عام 1985 - لدى 100 من الشركات الأمريكية واليابانية ، وهي التكاليف الذي تم أنفاقها في كل خطوة من الخطوات التالية : الأبحاث التطبيقية ، وإعداد متطلبات المشروع والخواص الأساسية له ، والمصنع الأول ومعدات وتسهيلات التصنيع وكذلك الآلات الخاصة ببداية التصنيع والتسويق . تبلغ نسبة الأموال المخصصة للمعدات والتصنيع من إجمالي النفقات في اليابان ضعف مثيلتها في الولايات المتحدة مما يعكس تأكيد اليابان على هذه العمليات ومراجعة الإنتاج عالية الكفاءة . ومن ناحية أخرى نجد أن نسبة تكاليف الابتكار المخصصة للتسويق المبدئي - أي تكاليف أنشطة التسويق قبل طرح المنتج - في الولايات المتحدة تبلغ ضعف مثيلتها في اليابان .



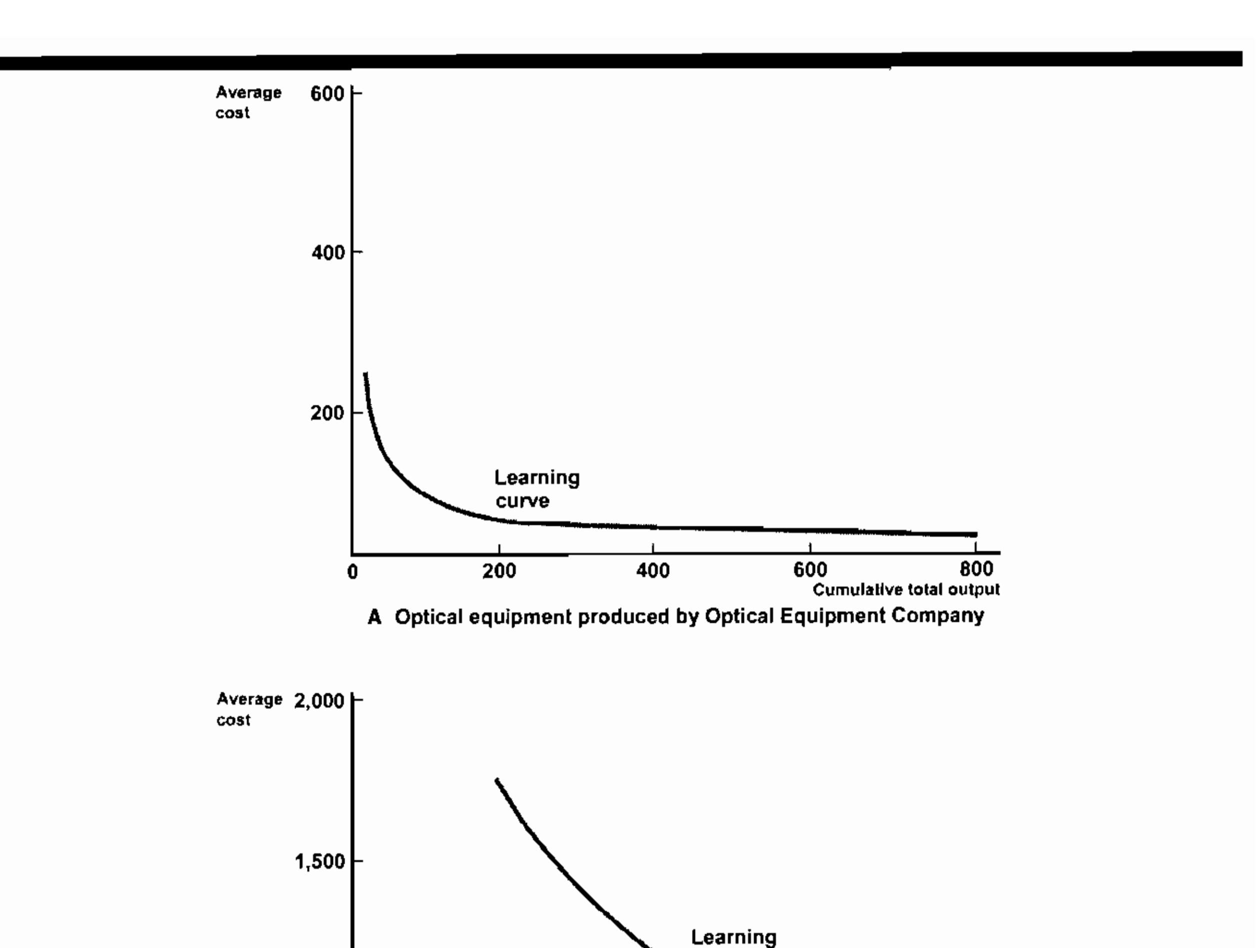


شكل (8.5) دوال إيضاحية للتبادل العكسي بين الوقت والتكلفة : لإيضاح التطـــور القـــائم علـــى التكنولوجيـــا الخارجية ، تظهر دالة التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة للمنتجات اليابانية إلى اليسار من مثيلتها للمنتجات الأمريكية .

المصدر : E. Mansfield, "The Speed and Cost of Industrial Innovation in Japan and the United States: External vs. Internal Teehnology," Management Science (October 1988).

منحنى التعلم

يرجع التغير التكنولوجي في العديد من الصناعات إلى التعلم وإلى اكتساب الخبرة في مجال العمل إلى حد كبير ، ويتم اكتساب الخـــبرات عنـــد قيـــام الشركة بإنتاج المزيد والمزيد من سلعة معينة . وعند ثبات معدل إنتاج الشركة فإن متوسط التكاليف ينخفض مع زيادة إجمالي الإنتاج التراكمى – أي زيادة العدد الإجمالي للوحدات من هذا النوع التي تكون قد أنتجت في الماضي – إذ قد يتطلب إنتاج المائة قطعة الأولى من أحد أنواع الماكينات مثلاً ، قدراً من العمالة يفوق بنسبة 50% قدر العمالة الذي يتطلبه إنتاج المائة قطعة الثانية ، على الرغم منن ثبات عدد القطع المنتجة شهرياً . وهكذا فـــإن متوسط التكاليف لهذا المعدل يقل بشكل كبير مع زيادة الإنتاج الإجمالي .



شكل (8.6) منحنيات التعلم : ينخفض متوسط التكلفة مع حدوث زيادة في إجمالي الإنتاج التراكمي .

المصدر : Hayes and Wheelright, Restoring Our Competitive Edge.

البيانات الخاصة بالتكاليف ليست كاملة ، ولكن هذا لا يؤثر على أغراض الدراسة الحالية .

هذا ويجب التمييز بين خفض النفقات نتيجة للتعلم من ناحية أو خفض التكلفة نتيجة لزيادة الإنتاج من ناحية أخرى . إذ مع افتراض ثبات عدد الأدوات التي انتهجتها الشركة في الماضي ، نجد أنه من الممكن أن ينخفض متوسط تكلفة الإنتاج خلال نفس الفترة عند إنتاج أعداد أكبر منها . ونلاحظ وجود فارق كبير بين ما يحدث في هذه الحالة وما يحدث في حالة التعلم ، حيث يرتبط متوسط التكاليف عكسياً بإجمالي الإنتاج السابق للمعدة ، وذلك مع افتراض ثبات عدد هذه المعدات في الوقت الحالي . ويوضح الشكل (8.6) منحنيات التعلم لاثنين من السلع وهما : إحدى المعدات البصرية من إنتاج شركة المعدات البصرية Optical Equipment Company وأحد التوربينات المحمولة من إنتاج شركة Solar International . ومن الواضح أن التعلم قد يؤدي إلى حدوث خفض كبير في متوسط تكاليف كل من السلعتين . وبالطبع لا يأتي مثل هذا الخفض بشكل تلقائي ، بل أنه لا يتأتى إلا إذا قام المديرون والعمال ببذل قصارى جهودهم سعياً لتحقيق مزيد من الكفاية . وهناك سلعاً أخرى من هذا النوع يمكن أن تشهد انخفاضاً في معدل التكاليف بنحو 20 أو 30% نتيجة لمضاعفة النتاج التراكمي .

تطبيقات منحنى التعلم

قامت العديد من الشركات بتبني استراتيجيات تسعير تعتمد في أساسها على منحنى التعلم . ولنأخذ مثال شركة Texas Instrument المتخصصة في صناعة أشباه الموصلات وغيرها من السلع الإلكترونية . فعندما كانت صناعة أشباه الموصلات لا تزال في بدايتها قامت الشركة بتسعير السلعة التي تنتجها بأقل من متوسط التكلفة التي كانت تنفق على إنتاج هذه السلعة في ذلك الوقت . وكانت تهدف من وراء ذلك إلى زيادة معدلات إنتاجها من ناحية وزيادة إجمالي الناتج التراكمي من ناحية أخرى . ولما كانت الشركة على قناعة بأن منحنى التعلم حاد نسبياً لذا فأنها كانت تأمل في أن يـؤدي هذا إلى تقليص متوسط التكاليف إلى الحد الذي يجعل هذه السلعة قادرة على تحقيق الأرباح حتى لو تم بيعها بمثل هذا السعر المنخفض . ومع استمرار الشركة في خفض أسعارها اضطر عدد من المنافسين إلى الانسحاب من السوق ، مما أدى بالشركة إلى زيادة إنتاجها وخفض تكاليفها ، الأمر الـذي أدى إلى تضاعف أرباحها .[8] ويتم التعبير عن منحنى التعلم كما يلي :

$$C = aQ^b \qquad (8.9)$$

حيث C هو تكلفة العنصر للوحدة التي تأتي في المرتبة Q من الإنتاج . فإذا صحَّت هذه العلاقة ، فإن a تكون تكلفة أول وحـدة يتـم إنتاجـها . ونلاحظ أن قيم b تكون سالبة حيث أن الزيادة في إجمالي الإنتاج التراكمي يؤدي إلى تقليص النفقات . وكلما ارتفعت القيمة المطلقة لـ b كلمـا كان انخفاض التكاليف سريعاً والعكس بالعكس . وبأخذ لوغاريتمات طرفي المعادلة نجد أن :

$$\log C = \log a + b \log Q \qquad (8.10)$$

وفي هذه الصيغة اللوغاريتمية نجد أن b هي ميل منحنى التعلم .

ويمكن استخدام تحليل الانحدار الموضح في الفصل الخامس لتقدير منحنى التعلم من خلال البيانات السابقة المتعلقة بكل من التكاليف والإنتـاج التراكمي . وكما هو موضح في المعادلة (8.10) فإن $\text{Log}\ C$ هي دالة خطية لـ $\text{Log}\ Q$. ولتقدير كل من a و b يمكننا أن نجعـل $\text{Log}\ C$ منحدراً على $\text{Log}\ Q$. (أي أن $\text{Log}\ C$ هو المكافئ لـ Y في الفصل الخامس ، و $\text{Log}\ Q$ هو المكافئ لـ X .)

ولتوضيح كيفية الاستعانة بمنحنى التعلم في حالات معينة ، سوف نفترض أن القائم بعملية التحكم في شركة Killian المتخصصة في إنتـاج المعدات المختلفة – قد وجد أن منحنى الإنتاج الخاص بالشركة (في الصيغة اللوغاريتمية) هو :

$$\log C = 4.0 - 0.30 \log Q$$

حيث يتم التعبير عن C بالدولارات . (أي أن : $\log a = 4.0$ و $b = -0.30$.) ومن هذه المعادلة ، يمكن تقدير كمية الانخفاض في التكلفـة لكل وحدة في المستقبل . فمثلاً إذا أرادت الشركة تقدير تكلفة القطعة رقم 100 ، فإن الإجابة تكون :

$$\log C = 4.0 - 0.30 \log 100 = 4.0 - 0.30(2) = 3.4$$

وبما أن مقابل اللوغاريتم لـ 3.4 هو 2,512 ، فإن التكلفة تكون 2,512 دولار .

موديل Henry Ford T وطائرة Douglas Dc-9

ليس منحنى التعلم بالأمر المستجد . فقد أنخفض سعر السيارة الفورد موديل T من 3,000 دولار إلى 1,000 دولار في الفترة ما بين عـامي 1908 إلى 1923 . وربما كان التعلم هو العامل الأكثر تأثيراً وحسماً في حدوث مثل هذا الانخفاض الكبير . وقد بذل Ford جهد الطاقة بغيـة تقليـص نفقات الشركة . وكانت النتيجة هي الوصول بالمعيارية إلى مستويات أعلى فأعلى وأصبح خط إنتاجه أقل من خطوط منافسيه تعقيداً كمـا قـامت الشركة بإدخال التعديلات على موديلاتها على فترات أكثر تباعد ، ومع مرور الوقت أنخفض حجم الإنتاج وزاد تخصص العمالة الماهرة .

ومع ذلك فلم تنجح باقي الشركات بنفس القدر الذي حققته شركة فورد من حيث قدرتها على خفض تكاليفها بنفس هذه الطريقة ، ففـي الحالات التي تعجز الشركات فيها عن الحصول على العمالة الماهرة أو المدربة ، فإنه قد لا يتأتى لمثل هذه الشركات التوصل إلى نفس القدر من خفض تكاليفها نتيجة للتعليم ، فعندما قامت شركة Douglas لصناعة الطائرات بتصميم إنتاج طائرة DC-9 ، لم تتوقع الشركة مواجهة مشكلات تذكر من حيث توفر العمالة المدربة وعندما انتهت الشركة من وضع هذا التصميم ، كان سوق العمل في Los Angeles يشهد ذروته من حيث زيـادة

[8] لمزيد من الدراسة التقليدية الخاصة بمنحنيات التعلم راجع: K. Arrow, "The Economic Implications of Learning by Doing," *Review of Economic Studies* (June 1962). The Boson Consulting Group was a leading advocate of their application to corporate planing.

الطلب على العمالة المدربة ، وكانت النتيجة أن فقدت الشركة ما يقرب من ثلث عدد العمال الذين كانت قد قامت بتعيينهم وتدريبهم . وعلى العكس من توقعات الشركة ، لم يؤد التعلم إلى انخفاض التكاليف بل لحقت بالشركة خسائر فادحة ، الأمر الذي اضطرها إلى الاندماج مع شركات أخرى ، مما أوجد كياناً اقتصادياً جديداً يعرف اليوم بشركة McDonnell Douglas .[9]

نماذج الانتشار

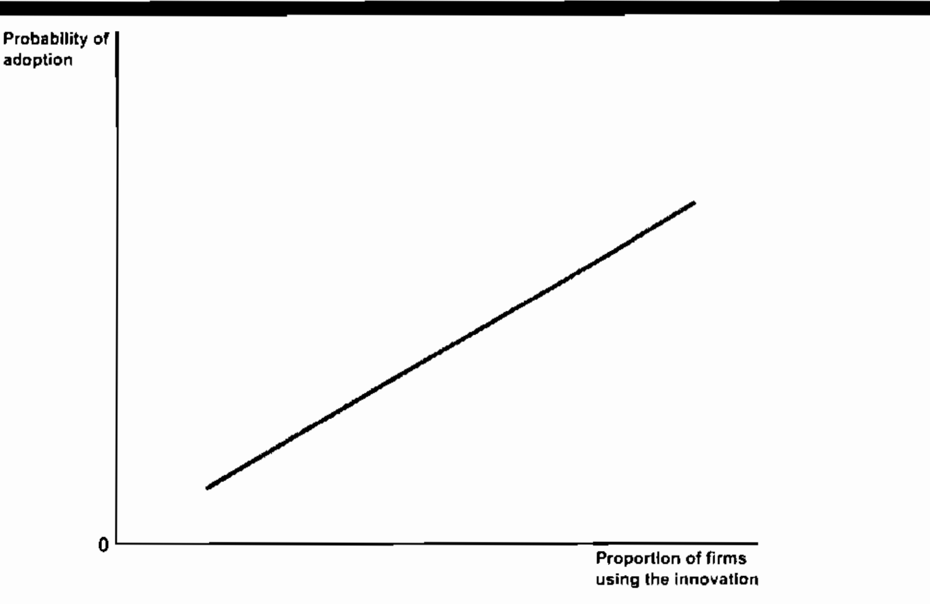
ويعتمد أحد أنواع تقنيات التنبؤ التكنولوجية الأخرى على الاستعانة بنماذج الانتشار المرتبطة بعلم الاقتصاد القياسي ، وهي النماذج التي تقوم بدراسة معدلات اتساع نطاق الابتكارات من حيث الانتشار فالتطبيق . وعلى الرغم من أن هذه النماذج تقوم على التنبؤ بمدى انتشار العمليات والمنتجات التي تكون قد دخلت حديثاً إلى حيز الوجود وليس تلك المزمع ظهورها في المستقبل إلا أن هذا العيب لا يشكل ضررا جسيماً كما قد يبدو ، نظراً لكون المخترعات الكائنة والموجودة بالفعل عادة ما تشغل الاهتمام في المدى القصير أو المتوسط . ويرجع السبب في ذلك أحياناً لطول المدة الزمنية التي يتطلبها أحد الاختراعات الجديدة حتى يصبح قابلاً للتداول على المستوى التجاري . وعلى سبيل المثال لا الحصر فقد استغرق الأمر قرابة 9 سنوات قبل إمكانية استخدام عملية التكسير الوسيطي في مجال تكرير البترول .

والجدير بالذكر أن عملية التكسير الوسيطي هي أحد أهم الابتكارات الحديثة في علم الكيمياء والتي يتم بواسطتها تحويل الهيدروكربونات ذات درجات الغليان المرتفعة إلى أنواع مختلفة ذات درجات غليان منخفضة وذلك باستخدام وسيط ما . وتعد عملية الانتشار - شأنها شأن المراحل الأولى كابتكار واستيعاب المنتجات الجديدة - عملية تعليمية في المقام الأول . إلا أن التعليم لا يبقى حبيس المعامل أو مقتصراً على عدد قليل من الشركات بل أنه يمتد ليشمل عدداً كبيراً من المنتفعين سواء كانوا من العملاء أو المنتجين . وعندما يظهر أحد المبتكرات لأول وهلة ، عادة ما يكون المقبلون على استخدامه في ريبة من حيث طبيعة هذا الابتكار وفاعليته ، لذا فإنهم يميلون إلى النظر لشراء مثل هذا الابتكار على أنه تجربة قد تصيب أو تخطئ . وأحياناً يتطلب الأمر أجراء كم لا بأس به من عمليات البحث والتطوير قبيل تحقيق النجاح ، وأحياناً يتم أجراء بعض التعديلات والتحسينات على التصميم الأول للابتكار دون جدوى ودون أن يتحقق أي نجاح يذكر . ويقوم المنتجون بطرح ونشر المعلومات الخاصة بطبيعة وخصائص ومدى توفر ابتكارهم عن طريق الإعلانات ومندوبي المبيعات . أما المعلومات المتعلقة برد فعل المستهلكين والمستخدمين إزاء الابتكار الجديد ، فإنها عادة ما تنتشر بصورة غير رسمية أو من خلال الصحافة التجارية .

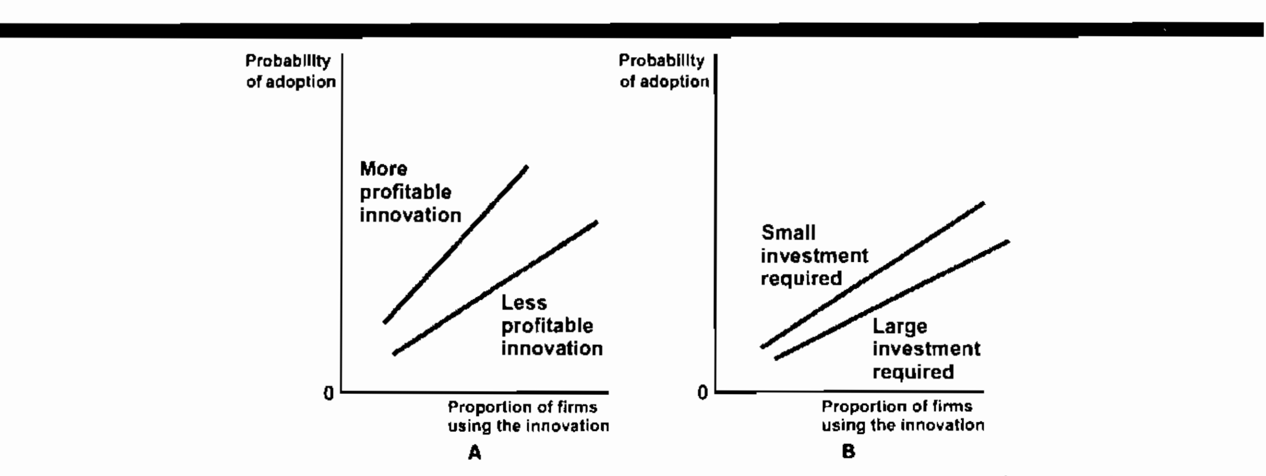
ويتضح من الشكل (8.7) وجود عنصر غاية في الأهمية في العملية التي يتم من خلالها انتشار إحدى التقنيات الجديدة في صناعة أو نشاط ما ، فيتضح من هذا الشكل أن احتمال تبني الشركات الجديدة للابتكار في غضون بضعة شهور لاحقة لظهوره يعتمد على عدد الشركات في نفس الصناعة أو النشاط التي تكون قد سبّقت في إدخال هذا الابتكار إلى حيز التنفيذ . وكلما زاد عدد الشركات المتبنية لابتكار ما ، كلما زاد احتمال استخدامه من قبل الآخرين ، حيث أن المخاطرة المرتبطة ببداية استخدامه وتطبيقه تكون قد تضاءلت للغاية ، وتزايد ضغوط المنافسة ومؤثرات رواج الابتكار وتراكم المعلومات الخاصة به ونمو الخبرة في استخدامه .

أما الشكل (8.8) فهو يظهر بدوره بعض الجوانب الهامة الأخرى من عملية الانتشار . فالرسم A يوضح أن احتمال قيام المستخدمين الجدد لتبني أحد الابتكارات يتزايد بزيادة ربحية ذلك الابتكار ، مع افتراض ثبات عدد الشركات المتبنية لهذا الابتكار في نفس الصناعة . وكلما كان الاستثمار في أحد الابتكارات مبشراً بإمكانية تحقيق أرباح كبيرة ، كلما رأت الشركات أن أرباحها المتوقعة من تبني مثل هذا الابتكار سوف تعوضها عن المخاطر التي ينطوي عليها استخدامه . أما الرسم B في الشكل (8.8) فإنه يوضح أن احتمال قيام المستخدمين الجدد بتبني أحد الابتكارات يتزايد كلما تضائل حجم الاستثمار الذي يتطلبه إدخال مثل هذا الابتكار وذلك مع افتراض ثبات عدد الشركات المتبنية لهذا الابتكار في نفس الصناعة أيضاً - وكذلك ثبات ربحية الابتكار نفسه . ويرجع ذلك إلى تزايد حرص وحذر الشركات عند قيامها بالخوض في مشروعات ضخمة ومكلفة نظراً لصعوبة التمويل .

[9] J. Macklin, "Douglas Aircraft's Stormy Flight Path," *Fortune* (December 1966).



شكل (8.7) العلاقة بين احتمال دخول شركات جديدة عند استخدام عملية معينة وعــدد الشــركات التــي تستخدمها بالفعل : تميل هذه العلاقة لان تكون طردية .



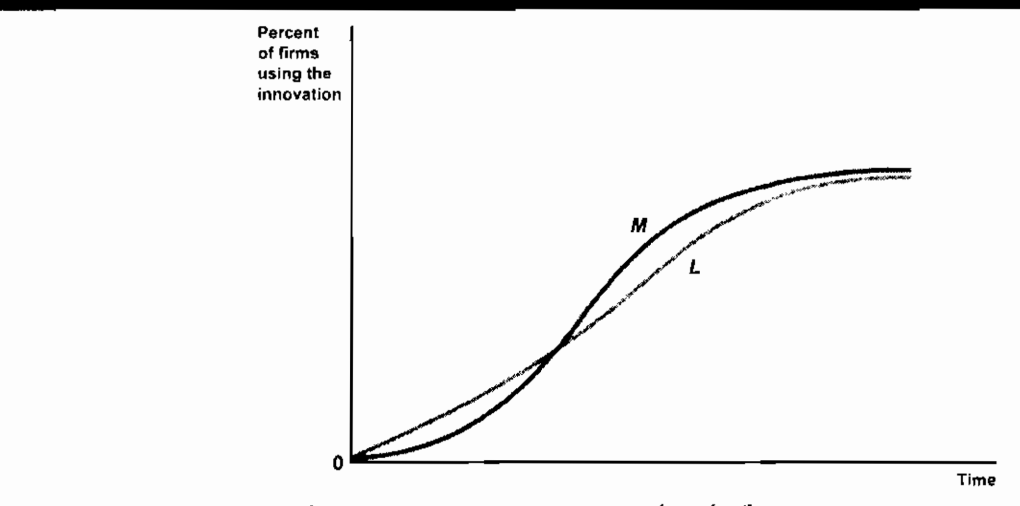
شكل (8.8) أثر ربحية التطوير وحجم الاستثمار المطلوب لإدخال أحد التطويرات ونسبة احتمال تبنيـــه : يميل هذا الاحتمال لأن يكون طردياً مع الربحية وعكسياً مع حجم الاستثمار .

فإذا ما صحّت العلاقة الكائنة في الشكل (8.7) ، كان من الممكن إثبات أن عدد الشركات المتبنية لابتكار ما $P(t)$ سوف يأخذ في الزيـــادة تمشياً مع منحنى النمو المبين بالشكل (8.9) ، والذي يأخذ شكل الحرف S . أما المعادلة الخاصة بمنحنى النمو هذا – والمعروف بالمنحنى اللوغـــاريتمي ، فهي :

$$P(t) = \frac{1}{1+e^{-(A+Bt)}} \qquad (8.11)$$

حيث A و B هما مؤشران يتباينان من ابتكار لآخر . هذا ويتوقف معدل سريان عملية الانتشار – من حيث البطء كما هو الحال في المنحـــنى L في الشكل (8.9) ، أو بالسرعة كما هو الحال في المنحنى N – على ربحية الابتكار وحجم ما يتطلبه من استثمار . ويتشابه هذا النموذج إلى حد بعيد مع

النماذج التي يستخدمها الأطباء المتخصصون في الأمراض الوبائية لإيضاح مدى تفشي وانتشار الأمراض المعدية . وقد تَكَشّفَ للعديد من الشركات في مختلف الأنشطة التجارية أنه بالإمكان إيجاد تفسير مُرضٍ ومعقول للغاية للبيانات المتوفرة الخاصة بعمليات الانتشار .[10]



شكل (8.9) زيادة عدد الشركات المستخدمة لأحد أساليب التطوير مع مرور الوقت : يظهر منحنيا الزيـــادة L و M على شكل حرف S .

تحليل القرارات الإدارية

تطوير آلة التصوير الشخصية Canon وطرحها في الأسواق

في سنة 1980 ، بدأت شركة Canon اليابانية – لإنتاج ماكينات التصوير – العمل في مشروع يهدف إلى تطوير أحد النماذج الصغيرة من آلاتهـا للاستخدام في المنازل والمكاتب – أي الأماكن التي لا تتقاضى أجراً نظير الخدمة . ولم يكن المهم هو سرعة الآلة الجديدة من حيث عدد النسخ الـتي يمكنها إخراجها في الدقيقة (6 أو 8 أو 10) ، بل كان الأهم هو أن تنخفض تكلفة إنتاج الآلة الواحدة عن 1,000 دولار . ولإنجاز هذا العمـل قامت الشركة بتجنيد قرابة 140 شخصاً من كبار العاملين في مجال البحث والتنمية في مختلف أقسام الشركة ، وهيأت لهم ظروف العمل في سـرية تامة لمدة عامين ونصف العام قبل توصلهم إلى النتائج المرجوة . والجدير بالذكر أن هذا المشروع قد كلف الشركة ما يقرب من 8 مليـون دولار . وعندما رغبت الشركة في إدخال الآلة الجديدة إلى مرحلة الاختبار الميداني ، قام موظفو الشركة باستخدام المنتج الجديد في منازلهم وذلك للحفاظ على السرية التامة . وبالفعل لم يكن أحد يعرف شيء يذكر عن خصائص الآلة الجديدة PC-10 Canon وذلك قبيل يوم واحد من الإعلان عنها . *

(أ) كلفت هذه الآلة الجديدة Canon أقل من 300 دولار في تصنيعها نظراً لكونها مصممة بشكل يسهل من عملية التجميع الآلي . لذا فقـد تم بيعها لتجار الجملة الأمريكيين مقابل 400 – 420 دولار للآلة . وكانت عملية تجميع وحدة التحبير تتم بأكملها بواسطة استخدام الإنسـان الآلي دون تدخل اليد البشرية . فهل ترى أن هذا المشروع قد اشتمل على كل من الابتكار في السلعة وعملية الإنتاج ؟

(ب) خصصت شركة Canon 15 مليون دولار للإعلان عن هذه الآلة عام 1983 . حيث ظهرت هذه الآلة في الكثير مـن الإعلانـات علـى شاشات التليفزيون الأمريكية مع مشاهير الإعلانات والتليفزيون الأمريكيون من أمثـال Jack Klugman نجـم الحلقـات التليفزيونيـة "*The Odd Couple*" فما هي أنواع المستهلكين المستهدفين من هذه الجهود التسويقية ؟

[10] See. E. Mansfield. *Industrial Research and Technological Innovation* (New York: Norton, 1968); E. Mansfield. et al., *The Production and Application of New Industrial Technology* (New York: Norton. 19677); V. Mahajan and Y. Wind, eds., *Innovation Diffusion Models of New Product Acceptance* (Cambridge. Mass.: Ballinger. 1986); and E. Mansfield. "The Diffusion of Flexible Manufacturing Systems in Japan, Europe, and the United States," *Management Science*, 1993.

(ج) قبل نهاية عام 1983 بلغت المبيعات 10,000 دولار شهرياً ، وقبل 1985 زادت المبيعات على 30,000 ألف دولار شهرياً . وللإسراع من عملية التسليم بدأت الشركة في شحن آلاتها جواً . فما هي التقنيات التي كان يمكن استخدامها للتنبؤ بمبيعات هذه الآلة ؟

الحــل

(أ) نعم . الآلة الجديدة هي سلعة مبتكرة ، والطرق الجيدة المستخدمة في إنتاجها هي عملية إنتاجية مبتكرة .

(ب) يبدو أن Klugman يمثل تجار التجزئة والمديرين التنفيذيين وملايين الأمريكيين الذين يديرون مكاتبهم الخاصة داخل المنزل وهم بعض المستهدفين من هذه العملية التسويقية .

(ج) يمكن اعتبار نماذج الانتشار الموضحة في هذا الفصل ذات نفع كبير في هذا الصدد .

* E. Mansfield, "The Diffusion of Industrial Robots in Japan and the United States," *Research Policy* (1990).

التنبؤ بمعدل انتشار المعدات ذات التحكم الرقمي

لإيضاح كيفية استخدام الانتشار لأغراض التنبؤ ، سوف نلقي النظر على إحدى الدراسات التطبيقية الخاصة بالتنبؤ عن عدد الشركات العاملة في صناعة المعدات والقوالب المعدنية التي ينتظر أن تقوم باستخدام معدات ذات تحكم رقمي بين عامين من انتهاء الدراسة .[11] عند إجراء الدراسة كان حوالي 20% من شركات كبرى مثل National Tool, Die ، Precision Machining تستخدم المعدات ذات التحكم الرقمي . ولاستخدام النموذج الموضح أعلاه تم جمع البيانات عن طريق عمل مسح بريدي ، بالإضافة إلى دراسة تمت بإجراء عدد من المقابلات الشخصية ، لتقييم حجم الزيادة في عدد الشركات التي تستخدم مثل هذه المعدات في الفترة الماضية . وبناء على هذه البيانات – وباستخدام طرق الانحدار في الفصل الخامس – تم إيجاد تقديرات لـ A و B في المعادلة (8.11) . ولنرى كيف تم حساب هذه التقديرات ، لاحظ أن المعادلة (8.11) تعني :

$$\ln \{P(t) / [1 - P(t)]\} = A + Bt \qquad (8.12)$$

وهكذا يمكن الحصول على قيمة A أو B إذا جعلنا $\ln \{P(t) / [1 - P(t)]\}$ ينحدر على t .[12] (ويشار إلى اللوغاريتم الطبيعي لأي عدد ، مثل Y ، بـ $\ln Y$.)

وبإيجاد تقديرات لـ A و B يمكن استخدام المعادلة (8.11) للتنبؤ بـ $P(t)$ للقيم المستقبلية لـ t . وبناءاً على بيانات المقابلات الشخصية تنبأ النموذج بأن حوالي 33% من الشركات سوف تستخدم المعدات ذات التحكم الرقمي . وبناءاً على بيانات المسح البريدي تنبأ النموذج بأن حوالي 37% من الشركات ستستخدم هذه المعدات . ولإيضاح كيفية المقارنة بين هذه التنبؤات وتلك الناتجة عن استخدام طرق أخرى ، تمت الاستعانة بنوعين آخرين من التنبؤات . الأولى سؤال عينة منتقاة من مديري الشركات بالإضافة إلى مسح بريدي عن نيتهم في استخدام هذه المعدات في العامين القادمين . ونظراً لقصر الفترة التي تسمح بإمكانية تطبيق التحكم الرقمي ، لذا فقد كان من المعقول افتراض خروج تلك الإجابات بقيمة تنبؤية كبيرة . هذا وقد أشارت نتائج المقابلات الشخصية إلى أن نحو 16% من المستخدمين الجدد كانوا يعتزمون استخدام التحكم الرقمي . وأشارت نتائج المسح البريدي أن قرابة 28% من المستخدمين الجدد يعتزمون اتخاذ نفس هذا القرار . أي أن النتائج قد بلغت 33% في خلال المقابلات الشخصية ، و 43% في حالة المسح البريدي .

أما في الحالة الثانية فقد تمت بالحصول على التنبؤات من الشركات المصنعة للمعدات الآلية ، وهي الشركات التي يفترض أن تكون أكثر قرباً وعلماً بأسواق المعدات الآلية ذات التحكم الرقمي . وقد أدلى نحو 25 عضو من بين الأعضاء البالغ عددهم 150 عضواً في الهيئة القومية لمصنعي المعدات الآلية بما لديهم من تنبؤات . وقد أوضحت النتائج وجود قدر كبير من التفاوت ، وإن جاء متوسط التنبؤات بنحو 30% .

[11] See E. Mansfield et al., *New Industrial Technology*.

[12] يعد هذا مجرد تقنية تقدير تقريبية ، إلا أنها تكفي لأغراض الدراسة الحالية .

جدول (8.3) نموذجان للتنبؤ على مدار عامين لعدد الشركات الأمريكية في مجال صناعة الصباغة والمعدات التي تستخدم نظام التحكم الرقمي والعدد الحقيقي .

نوع التنبؤ	النسبة	
	بناء على البيانات المستقاه من المقابلات الشخصية	بناء على عمليات المسح البريدي
النموذج	33	37
خطط شركات الصباغة والمعدات	33	43
متوسط التنبؤ لصانعي المعدات الآلية	30	30
العدد الحقيقي	37	37

ترى ما مدى دقة هذه التنبؤات ؟ وما هو أكثر أساليب التنبؤ من حيث الدقة ؟ ويوضح الجدول (8.3) أن نماذج التنبؤ القائمة على بيانات المسح البريدي قد جاءت صحيحة إلى حد بعيد وأن نماذج التنبؤ القائمة على المقابلات الشخصية لم تخطأ إلا بنسبة 4% فقط . هذا ويعتبر مثل هذا النموذج أفضل في عملية التنبؤ من عملية الاستقراء البسيطة القائمة على النماذج الساذجة .[13] وهذا يعني أن هذا النموذج قابل للاستخدام في المواقف التي تتميز بعدم ثبات ما تقوم عليه من افتراضات ومبادئ . ولا شك أنه إذا ما تم استخدام هذا النموذج بقدر كاف من الحكمة ، فمن المؤكد أنه سيؤدي إلى نتائج لا تقل عن تلك التي يمكن الحصول عليها بواسطة أساليب التنبؤ الأخرى الأكثر شيوعاً .

تحليل القرارات الإدارية

انتشار أجهزة الإنسان الآلي الصناعية في اليابان والولايات المتحدة

تعد أجهزة الإنسان الآلي الصناعية أحد أهم الابتكارات التكنولوجية التي شهدها العقود الأخيرة . وبناءاً على البيانات التي تم الحصول عليها من 175 شركة في اليابان والولايات المتحدة , فأنه يمكن إيجاد حساب تقريبي لحجم الزيادة في عدد الشركات التي بدأت بالفعل في استخدام هذه الأجهزة وذلك انطلاقا من الدالة اللوغاريتمية الواردة بالمعادلة (8.11) . ولنجعل b_{ij} هي قيمة أصغر المربعات لـ B_{ij} (وقيمة B في الصناعة i^{th} في الدولة j^{th}) . ونجعل π_{ij} هي معدل العائد المتوسط للإنسان الآلي (مقسوماً على معدل العائد المطلوب) في الصناعة ith في الدولة jth، وأخيراً نجعل D_{ij} هي عدد السنوات منذ ظهور هذه الأجهزة لأول مرة في عام 1961 حتى أول استخدام لها في الصناعة ith والدولة jth. وإذا جعلنا b_{ij} (وهو قياس معدل انتشار أجهزة الإنسان الآلي في الصناعة i^{th} في الدولة j^{th}) منحدره على π_{ij} و D_{ij} ، نجد أن :

$$b_{ij} = \begin{bmatrix} -0.341 \\ -0.234 \end{bmatrix} + 0.25\pi_{ij} + 0.031D_{ij}$$

حيث الرقم الأعلى في الأقواس يخص اليابان والأسفل يخص الولايات المتحدة . *

(أ) مع افتراض ثبات π_{ij} و D_{ij}، فهل يوجد أي ميل لارتفاع معدل الانتشار في اليابان عنه في الولايات المحددة ؟

(ب) هل يعني ذلك أنه يمكننا التأكد من عدم ارتفاع معدل الانتشار في اليابان عنه في الولايات المتحدة ؟

[13] وبالتحديد ، فإن هذا التوزيع خرج بتوقعات أفضل من تلك النماذج الساذجة التي تفترض أن زيادة في نسبة الشركات التي تستخدم أسلوب التحكم الرقمي ، ستكون كما هي في السنتين التاليتين مثلما كانت في السنتين الماضيتين . وذلك بشكل مطلق أو نسبي .

(ج) طبقاً لمفوضية الإدارة الأمريكية للمنافسة العادلة ، فإن اليابان كانت أسرع من الولايات المتحدة في استخدام أجهزة الإنسان الآلي بأعداد كبيرة ، هل يوجد تناقض بين النتائج الموضحة أعلاه وهذا الاستنتاج ؟

(د) يتم استخدام الدالة اللوغاريتمية في المعادلة (8.11) للتنبؤ بعدد الشركات في كل صناعة (في كل من اليابان والولايات المتحدة) تقوم باستخدام أجهزة الإنسان الآلي بحلول عام 2000 . ما هي فائدة هذه التنبؤات لمصنعي أجهزة الإنسان الآلي الصناعية ؟

الحــل

(أ) لا . مع ثبات π_{ij} و D_{ij} في الدولتين ، يميل معدل الانتشار في الولايات المتحدة لأن يكون أكبر مما هو الأمر في حالة اليابان حيث أن الأرقام بأعلى الأقواس التي تشير إلى اليابان هي أقل من الأرقام بأسفل الأقواس التي تشير إلى الولايات المتحدة .

(ب) لا . أن D_{ij} سوف تميل للارتفاع في اليابان عنها في الولايات المتحدة .

(ج) لا . فالنتائج الموضحة أعلاه تتعلق بمعدل الإنتاج بين الشركات وليس داخل الشركة .

(د) إن هذه التنبؤات هي التي تساعد منتجي أجهزة الإنسان الآلي على اتخاذ القرارات السليمة بخصوص سعة المصانع وغيرها من القرارات . فمنتجو أجهزة الإنسان الآلي عادة ما يكونوا أكثر الناس اهتماماً بسرعة اتساع أسواق منتجاتهم .

موجز بما ورد في الفصل الثامن

1- يعتبر التطور الفني هو التقدم في التكنولوجيا ، وغالباً ما ينتج عن مثل هذا التقدم تغير في دالة الإنتاج لإحدى السلع الموجودة بالفعل إلى ظهور سلعة جديدة . وغالباً ما يقاس التغير التكنولوجي بتغير الإنتاجية . وكثيراً ما تستخدم الشركات التغيرات في إنتاجية العوامل الكلية لقياس التغيرات في الكفاءة .

2- يمكن اعتبار البحث والتطوير بمثابة عملية لاستبعاد الشكوك واحد تلو الأخر أو قل أنها عملية تعلم ، فضلاً عما تلعبه الصدفة في البحث والتطوير من دور بارز . كما تستخدم العديد من المشروعات الجهود المتوازية للمساعدة في التعامل مع الشكوك . وقد تضمن هذا الفصل استعراض بعض التقنيات لإيضاح متى يجب استخدام هذه الجهود المتوازية .

3- ينبع احتمال النجاح الاقتصادي لمشروع بحثي أو تطويري من ثلاث عوامل هي : (أ) احتمال النجاح الفني . (ب) احتمال النجاح التجاري - عند تحقق النجاح الفني . (ج) احتمال النجاح الاقتصادي - عند تحقق النجاح التجاري . ويبدو أن هذه العوامل الثلاثة ترتبط ارتباطاً مباشراً بسرعة تقييم مشروعات البحث والتطوير من حيث القدرة الاقتصادية في مقابل القدرات الفنية فقط .

4- إذا أردنا تنشيط عمليتي البحث والتطوير فأنه لا بد أن يكون هناك تنسيق قوي بين العاملين في هذا المجال من ناحية و التسويق من ناحية أخرى . ولا بد أن تكون طرق اختيار المشروعات طرق فعالة وتتصف بسهولة التطبيق .

5- يحتمل وجود دالة تبادل عكسي بين التكلفة والوقت في حالة جميع الابتكارات فإذا سعت الشركات إلى تقليص الوقت المستغرق في تطوير وتقديم ابتكاراً ما فأنها قد تتكبد تكاليف أعلى . وتختلف تلك الدالة من شركة إلى أخرى نظراً لتفاوت الشركات من حيث الكفاءة والخبرة والقدرة على التطوير وتقديم الابتكار . وأفضل فترة لمشروع هي الفترة الزمنية التي يكون فيها إجمالي الأرباح المخفضة أكثر من التكاليف المخفضة بأكبر قدر ممكن .

6- عادة ما تشهد مختلف الصناعات وجود ما يعرف بمنحنى التعلم أو المنحنى الذي يوضح المدى الذي ينخفض فيه متوسط تكلفة الإنتاج ، نتيجة لزيادة إجمالي الإنتاج التراكمي . ويلعب ذلك المنحنى دوراً هاماً في تحديد الأسعار - فقد نجحت شركة Texas Instruments في وضع أسعار منتجاتها عند مستويات أقل من متوسط التكلفة السائدة في ذلك الوقت وذلك بغية إحداث حركة سريعة على منحنى التعلم . هذا ويمكن استخدام طرق الانحدار في تقدير منحنى التعلم لإحدى السلع .

7- كلما تزايدت عدد الشركات المتبنية لإحدى الطرق الجديدة كلما تزايدت احتمالات استخدامها من قبل شركات أخرى . وتزداد تلك الاحتمالات أيضاً في الابتكار ذات الربحية الأعلى والابتكارات التي تتطلب استثمارات أقل . وقد يكون من المفيد استخدام نموذج قائم على هذه الافتراضات في التنبؤ بمعدل انتشار ابتكار ما .

تمارين

(1) تستخدم شركة Monroe ثلاثة من عناصر الإنتاج : العمالة والطاقة والمواد الخام . في 1994 استخدمت 20,000 ساعة عمل و 50,000 كيلوات ساعة من الطاقة و 10,000 رطلاً من المواد الخام للحصول على 200,000 رطلاً من الإنتاج وفي 1995 استخدمت 30,000 ساعة من العمل و 100,000 كيلوات ساعة من الطاقة و 14,000 رطل من المواد الخام للحصول على 300,000 رطل من الإنتاج . وفي عام 1994 كان سعر العمالة 10 دولار لكل ساعة وكان سعر الكيلوات ساعة من الطاقة 2 سنت وكان سعر الرطل من المواد الخام 5 دولار

(أ) ما هي إنتاجية العوامل الكلية لعام 1994 ؟

(ب) ما هي إنتاجية العوامل الكلية لعام 1995 ؟

(ج) ما هي سنة الأساس في السنوات السابقة ؟

(2) يقدر رئيس فريق العلماء بمعامل شركة Roosevelt أن تكلفة تطوير وتقديم نوع جديد من العقاقير المضادة للقرحة (بملايين الدولارات) تساوي :

$C = 100 - 19t + 0.5t^2$ عندما $1 \le t \le 6$

حيث t هي عدد السنوات المستخدمة في تطوير وتقديم العقار الجديد . والربح المخفض (إجمالي تكاليف الابتكار) لهذا النوع من العقاقير (بملاين الدولارات) يساوي :

$R = 110 - 15t$ عندما $1 \le t \le 6$

(أ) يلتزم مديرو معامل Roosevelt بتطوير وطرح العقار الجديد خلال 6 سنوات ، ومن المستحيل تطويره وطرحه في أقل من عام واحد . فما هي الفترة الزمنية التي سوف تجعل النفقات عند أدنى مستوى لها ؟

(ب) لماذا تقل R كلما زادت t ؟

(ج) ما هي أفضل فترة زمنية للمشروع ؟ ولماذا ؟

(3) تقوم شركة Flynn بإنتاج أحد أنواع الشاحنات التجارية . يقوم كبير المهندسين بجعل لوغاريتم تكاليف الاستخدام للشاحنة منحدراً على لوغاريتم Q والنتيجة تكون :

$$\log C = 5.1 - 0.25 \log Q$$

حيث C هي تكاليف عناصر الإنتاج (بالدولار) .

(أ) ما هي التكلفة التقديرية للشاحنة رقم 100 ؟

(ب) ما هي التكلفة التقديرية للشاحنة رقم 200 ؟

(ج) ما هي النسبة المئوية لانخفاض تكاليف الاستخدام عند تضاعف الإنتاج (من 100 إلى 200 شاحنة) ؟

(4) يرغب رئيس مجلس إدارة شركة Martin في تقدير عدد شركات الكيماويات التي ستستخدم إحدى أساليب الإنتاج الجديدة بحلول عام 2001 . وقد قام أحد مساعديه بجعل $\ln \{m(t) / [n - m(t)]\}$ منحدر على t . حيث $m(t)$ هو عدد الشركات التي تستخدم هذا الأسلوب الجديد في العام t و n هو إجمالي عدد شركات الكيماويات التي يمكنها استخدام هذا الأسلوب . وبقياس t ابتداء من عام 1986 كان الانحدار :

$$\ln\left[\frac{m(t)}{n - m(t)}\right] = -4.0 + 0.22t$$

(أ) اثبت أنه إذا تزايد عدد الشركات التي تستخدم هذا الأسلوب الجديد طبقاً للمنحنى اللوغاريتمي في المعادلة (8.11) فإن : $\ln \{m(t) / [n - m(t)]\}$ تكون دالة خطية في t .

(ب) بناءاً على الانحدار السابق هل يمكنك تقدير A و B وهي معاملات الدالة اللوغاريتمية في المعادلة (8.11) ؟ وكيف يمكنك ذلك ؟

(ج) تنبأ بعدد شركات الكيماويات التي ستستخدم الأسلوب الجديد بحلول عام 2001 .

(5) تشير العديد من الدراسات في مجال صناعة الطائرات إلى أن مضاعفة الناتج التراكمي يؤدي إلى خفض التكلفة بما يقرب من 20% . فإذا كانت تكلفة الوحدة الثلاثين من أحد أنواع الطائرات هي 12 مليون دولار ، فما هي تكلفة الوحدة الستون ؟ وكذلك الوحدة المائة والعشرين ؟

(6) اخرج مكتب إحصائيات العمل BLS بيانات توضح أن الإنتاج لكل ساعة عمل في الأفران العالية باستخدام تقنيات متطورة للغاية أحياناً مـــا يبلغ ضعف ما هو الحال عند استخدام الطرق التقليدية .

(أ) كيف يمكن حدوث مثل هذه الاختلافات الكبيرة في فترة زمنية محددة ؟ ولماذا لا تتبنى كل الشركات الطرق الحديثة أولاً بأول ؟

(ب) هل يجب على الشركات دائماً استخدام الطرق التي تؤدي إلى معظمة الإنتاج لكل ساعة عمل ؟ نعم أو لا ؟ ولماذا ؟

(ج) هل يجب على الشركات تبني تقنيات تؤدي إلى معظمة الإنتاج لكل دولار من رأس المال ؟ نعم أو لا ؟ ولماذا ؟

(7) تسعى شركة Russell إلى تطوير أحد المحركات التي من شأنها إطلاق عدد أقل من الملوثات . وتوجد طريقتين للتعامل مع هذه المشكلة الفنية ، وسوف يؤدي استخدام أي منهما إلى وجود احتمال قدره 50-50 لأن يتكلف المشروع 2 مليون دولار ، واحتمـــال قـــدرة 50-50 لأن يتكلف المشروع مليوناً واحداً .

(أ) إذا اختارت الشركة واحدة من الطريقين وطبقتها حتى نهايتها ، فما هي التكلفة المتوقعة لتطوير المحرك ؟

(ب) إذا تم إجراء المشروعين على التوازي وإذا كان ممكناً تحديد التكلفة الحقيقية لاستخدام كل منهما بعد إنفاق 150,000 دولار على كـــل طريقة ، فما هي التكلفة المتوقعة لتطوير المحرك ؟ (لاحظ أن التكلفة الكلية لكل طريقة سوف تتضمن الـــ 150,000 دولار) .

(ج) هل يجب استخدام الطرق على التوازي ؟

(8) تقوم بعض الشركات بمقارنة التكلفة التقديرية لكل مشروع بالأرباح التقديرية له ولإجراء مثل هذا التحليل يجب على العاملين في الشركة تقديـــر تكاليف إجراء الأبحاث والتطوير . وفي أحد شركات الأدوية الرائدة كان التوزيع التكراري لنسبة التكلفة الفعلية إلى التكلفـــة التقديريـــة 49 مشروعاً كما يلي :

عدد المشروعات	التكلفة الحقيقية مقسومة على التكلفة المتوقعة
أقل من 1.01	6
1.01 وأقل من 2.01	24
2.01 وأقل من 3.01	16
3.01 وأقل من 4.01	3

(أ) إذا كانت هذه الشركات تستخدم هذه الطريقة للمساعدة في تحديد ما إذا كان يجب تنفيذ مشروع بحث وتطوير معين ، فما هي المشـــكلة التي يمكن أن تواجهها الشركة ؟

(ب) كيف يمكن للشركة التعامل مع هذه المشكلات ؟

(9) ترغب شركة Monroe في تطوير طريقة جديدة من شأنها تقليص تكاليفها بمقدار 10% . وهناك طريقتان لتطوير مثل هذه العمليـــة . إذا تم استخدام الطريقة الأولى فهناك احتمال قدره 0.6 في أنها سوف تتكلف 5 مليون دولار ، واحتمال 0.4 في أنها سوف تتكلف 3 مليـــون دولار . أما إذا تم استخدام الطريقة الثانية فإن هناك احتمال قدره 0.7 في أنها سوف تتكلف 3 مليون دولار ، واحتمال قدره 0.3 في أنهـــا ســـوف تتكلف 5 مليون دولار .

(أ) إذا تم استخدام الطريقة الأولى ، فما هي التكلفة المتوقعة لتطوير الطريقة الجديدة ؟

(ب) إذا تم استخدام الطريقة الثانية ، فما هي التكلفة المتوقعة لتطوير الطريقة الجديدة ؟

(ج) إذا كان يمكن استخدام الطريقتين على التوازي ؟ وإذا كان يمكن تحديد التكلفة الفعلية لكل طريقة بعد إنفاق 500,000 دولار على كل منهما فما هي التكلفة المتوقعة ؟ بفرض أن النواتج مستقلة في كل من الطريقتين مع ملاحظة أن الرقم المعبر عن التكاليف الكلية لكل طريقـــة عند استخدامها يتضمن الـــ 500,000 دولار .

(10) بناءاً على نمو سابق في عدد الشركات المستخدمة لأجهزة الإنسان الآلي ، فإنه يمكن تقريب النتائج إلى المعادلة التالية :

$$P(t)=\frac{1}{1+e^{-(-6.1+0.41t)}}$$

حيث $P(t)$ هي النسبة المئوية للنمو ، و (t) تقاس بالأعوام منذ عام 1970 .

(أ) خلال أي عام كان حوالي 25% من المصانع تستخدم أجهزة الإنسان الآلي ؟

(ب) خلال أي عام كان حوالي 50% من المصانع التي تعمل في هذه الصناعة تستخدم أجهزة الإنسان الآلي ؟

الفصل التاسع

تحليل التكاليف

مقدمة

طبقاً لإحدى الدراسات الحديثة والتي سوف نتعرض لها بالدراسة في هذا الفصل ، فإنه بالإمكان تقليص النفقات التي تتحملها وكـالات الإعـلان الصغيرة ، إذا ما تمكنت من تنفيذ مجموعة متنوعة من البرامج الإعلامية بالمشاركة مع بعضها البعض بدلاً من قيامها بذلك بمعـزل عـن الوكـالات الإعلانية الأخرى . هذا ومن الطبيعي أن يولي القائمون على الأمور التنفيذية بالوكالات الإعلانية الصغيرة عناية كبيرة بهذه النتيجة التي تمخضت عنـها هذه الدراسة ، ولا غرابة في ذلك حيث أن كافة الشركات المعلنة أو العاملة في أنشطة أخرى ترمي في نهاية المطاف إلى الحد من تكاليفها . كما يتعين على المديرين التنفيذيين تفهم العلاقة بين معدل إنتاج شركاتهم من ناحية وتكاليف هذا الإنتاج من ناحية أخرى وذلك بغية الخروج بقرارات صائبـة بشأن الحجم الأمثل من الإنتاج والسعر الذي يجب تقاضيه . وسوف يساعدنا هذا الفصل على الإلمام بطبيعة هذه العلاقة سواء في المدى القريـب أو المدى البعيد . هذا – وانطلاقاً من دراستنا السابقة في الفصل الخامس سنقوم بتفحص النتائج التي انتهت إليها الدراسات التجريبية حول العلاقة بـين الإنتاج والتكاليف لدى العديد من الشركات . كما سنقوم بدراسة طبيعة وفائدة ما يعرف بتحليل التعادل ، وهي التقنية التي تتبناهـا العديـد مـن الشركات عند قيامها بتحليل الآثار التي تتعرض لها الأرباح نتيجة لما يطرأ على الإنتاج من تغيرات .

تكلفة النفقة البديلة

يرى القائمون على علم الاقتصاد التطبيقي في الإدارة أن التكاليف التي ينطوي عليها إنتاج إحدى السلع ما هي إلا قيمة السلع الأخرى التي كان ممكناً الحصول عليها إذا ما تم توظيف نفس الموارد في إنتاجها ، فنجد أن تكلفة إنتاج القاطرات مثلاً هي قيمة السلع والخدمات التي يمكن الحصول عليها من خلال الاستعانة ببعض عناصر الإنتاج المستخدمة حالياً في صناعة القاطرات مثل العمالة والمعدات وغيرها من المواد الأخرى . ومن ثم ، يمكن القول أن تكاليف عناصر الإنتاج التي تستخدمها إحدى الشركات هي قيمة كل العناصر في حالة قيام الشركة باستغلالها في أفضل البدائل الممكنة . وتلعب هذه التكاليف دوراً كبيراً بمصاحبة دالة الإنتاج الخاصة بالشركة في تحديد التكلفة النهائية للسلعة ، (حيث أن دالة الإنتاج هي التي تشير إلى الكم المطلـوب من كل من عناصر الإنتاج بغية الحصول على مقادير متنوعة من السلع المراد إنتاجها) . وهذا هو ما يشير إليه الاقتصاديون بمصطلح تكلفـة النفقـة البديلة .

وجديراً بالذكر أن النفقة البديلة لأحد عناصر الإنتاج قد لا تكون مساوية للتكلفة المحاسبية لنفس السلعة ، وهي القيمة التي قد تكون الشـركة قد قامت فعلياً بإنفاقها . فإذا افترضنا قيام إحدى الشركات باستثمار مبلغ مليون دولار للحصول على إحدى المعدات ، ثم سرعان ما تحولت عنـها للحصول على معدات أكثر كفاءة وتطوراً ، عندئذ ستنخفض قيمة المعدة الأولى عن مبلغ المليون دولار التي أنفقتها الشركة . وعلى الرغـم مـن أن قواعد علم المحاسبة التقليدي تهتم اهتماماً كبيراً بالتكاليف النقدية إلا أن علماء الاقتصاد التطبيقي في الإدارة يؤكدون على حقيقة هامة وهي أن تلـك التكاليف المحاسبية قد تكون مضللة أحياناً . وانطلاقاً من هذا المعنى يمكن تقسيم التكاليف إلى نوعين على قدر كبير من الأهمية : التكاليف الصريحـة والتكاليف الضمنية . أما التكاليف الصريحة فهي بمثابة البنود التقليدية التي يقوم المحاسبون بإدراجها ضمن نفقات الشركة ، وهي إجمالي مـا تنفقـه الشركة من رواتب وأجور ومواد خام وغيرها . أما التكاليف الضمنية فهي تشتمل على تكلفة الموارد – من الناحية الاقتصاديـة – الـتي يمتلكـها أصحاب الشركة ويقومون بتوظيفها في العمل . ومن الملاحظ أن المحاسبين والإداريين يغفلون إدراج التكلفة الضمنية عند حسابهم للتكاليف الضمنيـة للشركات .

وتنشأ التكاليف الضمنية من ضرورة تطبيق مبدأ النفقة البديلة على عناصر الإنتاج التي يكون مالك الشركة هو نفسه القائم بتوفيرها. ولعـل أحد الأمثلة الموضحة لذلك هو السيد John Harvey ، والذي يمتلك إحدى الشركات التي يقوم فيها باستثمار رأس ماله وجهده الشـخصي. في

هذه الحالة ، يتعين علينا تقييم عناصر الإنتاج قياساً بما كان السيد Harvey سيتمكن من الحصول عليه إذا ما قام بتوظيف تلك العناصر في نشاط آخر . فإذا افترضنا أنه تمكن من الحصول على راتب 25,000 دولار نظراً لقيامه باستثمار رأس ماله لدى شركة أخرى ، عندئذ يتحتم عليه تقييم عنصري العمل ورأس المال طبقاً لهذه المعدلات . أما قيام المحاسبون والإداريون بإغفال مثل هذا النوع من التكاليف فإنه قد ينطوي على خطأ جسيم .

دوال التكاليف في المدى القصير

بعد أن نكون قد تمكننا من وضع أيدينا على التكلفة التي تتحملها الشركة عند كل مستوى أو مرحلة من عملية الإنتاج ، يصبح من اليسير تحديد دوال تكلفة الشركة ، والتي تلعب دوراً بالغ الأهمية في الاقتصاد التطبيقي . إن دوال التكلفة هي التي تساعدنا على رؤية العلاقات الكائنة بين ما تتحمله الشركة من تكاليف من ناحية ومعدلات إنتاجها من ناحية أخرى . أما ما يحدد دوال تكلفة الشركات – في المدى القصير أو المدى البعيد – فهي دالة إنتاج الشركة والأسعار التي تدفعها نظير حصولها على عناصر الإنتاج المتعددة ويمكن تعريف المدى القصير بأنه فترة زمنية قصيرة إلى الحد الذي لا تتمكن معه الشركة من أجراء أية تغيرات في حجم عناصر الإنتاج . وكلما طال أمد هذه الفترة الزمنية ، كلما زادت عناصر الإنتاج من حيث الحجم والتنوع . ولذا فإنه يمكن تعريف المدى القصير بأنه المدى الزمني الواقع بين نقطتين ، النقطة الأولى لا يمكن للشركة عندها زيادة أو تنويع أي من عناصر الإنتاج ، والنقطة الثانية تصبح عندها الشركة قادرة على تنويع كافة ما لديها من عناصر الإنتاج . وعلى الرغم من ذلك ، فإنه يوجد تعريف أكثر تحديداً للمدى القصير ، وهو أنه ذلك المدى الزمني المحدود الذي تعجز الشركة خلاله عن أجراء أي تغير في حجمها ومعداتها ، وهما عنصرا الإنتاج الثابتان لدى جميع الشركات وهما اللذان يحددان حجم الشركة ومدى نشاطها إلى حد بعيد . أما عناصر الإنتاج الأخرى مثل العمالة والتي يمكن للشركة تغيرها في المدى القصير فهي التي تعرف بعناصر الإنتاج المتغيرة .

جدول (9.1) التكاليف الثابتة والمتغيرة والإجمالية ، لشركة Media .

وحدات الإنتاج	إجمالي التكلفة الثابتة (بالدولار يومياً)	إجمالي التكلفة المتغيرة (بالدولار يومياً)	إجمالي التكلفة (بالدولار يومياً)
0	2,000	0	2,000
1	2,000	100	2,100
2	2,000	180	2,180
3	2,000	280	2,280
4	2,000	392	2,392
5	2,000	510	2,510
6	2,000	650	2,650
7	2,000	800	2,800
8	2,000	960	2,960
9	2,000	1,140	3,140
10	2,000	1,340	3,340
11	2,000	1,560	3,560
12	2,000	2,160	4,160

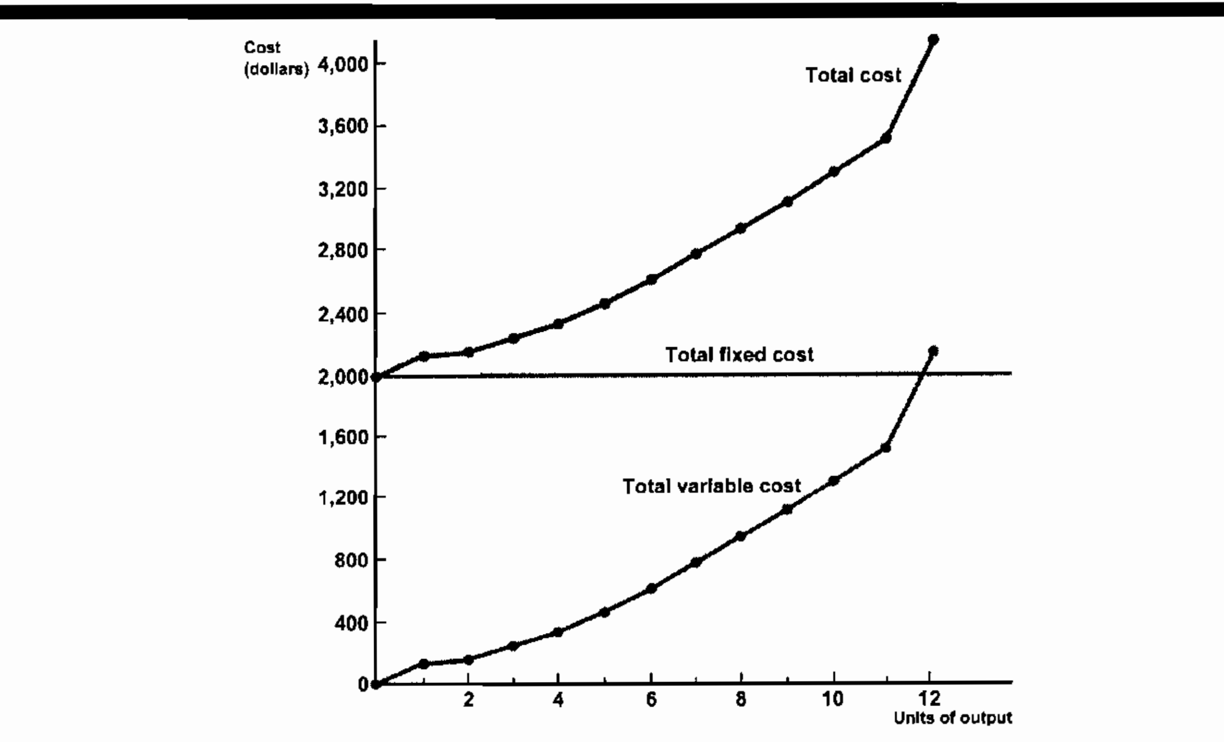
ويجب مراعاة ثلاثة مفاهيم هامة في المدى القصير وهي : إجمالي التكاليف الثابتة وإجمالي التكاليف المتغيرة والتكاليف الإجمالية .

- **التكاليف الثابتة** : هي إجمالي التكاليف التي تتحملها الشركة عن العناصر الثابتة لكل فترة زمنية ما . ولما كانت كمية العناصر الثابتة تبقى دون تغيير – كما هو واضح من تسميتها – فإنه من الطبيعي ألا يتغير إجمالي التكاليف الثابتة مهما تغيرت معدلات إنتاج الشركة . ومن أمثلة التكاليف الثابتة نسبة الإهلاك في المصانع والمعدات والضرائب على الممتلكات . ويوضح الجدول (9.1) تكاليف شركة Media – أحد منتجي سلعة

الأرائك . وطبقاً للجدول (9.1) فإن التكاليف الثابتة للشركة تساوي 2,000 دولار يومياً ، ويوضح الرسم البياني (9.1) دالة إجمالي التكاليف الثابتة للشركة .

● **التكاليف المتغيرة** : هي إجمالي التكاليف التي تتحملها الشركة للعناصر المتغيرة وهي تزداد بزيادة معدلات الإنتاج ، لأن زيادة معدلات الإنتاج تتطلب زيادة في معدلات شراء عناصر الإنتاج وهو ما يعني زيادة في التكاليف المتغيرة . فعلى سبيل المثال كلما ازداد إنتاج أحد مصانع الأقمشة الصوفية ، كلما ازدادت كمية الصوف اللازم استخدامها وازدادت التكلفة الإجمالية للصوف . ويوضح الجدول (9.1) إجمالي التكاليف المتغيرة لشركة Media ، بينما يوضح الشكل (9.1) دالة التكاليف المتغيرة المناظرة له . وتأخذ إجمالي التكاليف المتغيرة في التزايد بمعدل تناقصي حتى معدل إنتاج معين (وحدتين) ، وبعد ذلك فإنها تأخذ في التزايد بمعدل تزايدي . وتنبع هذه الخاصية الأخيرة لدالة إجمالي التكاليف المتغيرة من قانون تناقص الغلة . فعند المستويات المنخفضة للإنتاج ، قد تنشأ الزيادة في إنتاج الشركة نتيجة للزيادات في كمية العناصر المتغيرة ، مما يسبب زيادة في إجمالي التكاليف المتغيرة مع زيادة الإنتاج ، وإن كان المعدل لا يزال تناقصي . (هذا وسوف نورد مزيداً من التفاصيل الخاصة بهذا الموضوع لاحقاً) .

● **التكاليف الإجمالية** : هي مجموع إجمالي التكاليف الثابتة وإجمالي التكاليف المتغيرة . ولاشتقاق عمود التكاليف الإجمالية من الجدول (9.1) ، قم بجمع إجمالي التكاليف الثابتة وإجمالي التكاليف المتغيرة لكل ناتج . ويوضح الشكل (9.1) دالة إجمالي التكاليف الخاصة بشركة Media . وجديراً بالذكر أن دالة إجمالي التكاليف ودالة إجمالي التكاليف المتغيرة لهما نفس الشكل – أو نفس الميل – ولا يختلفان إلا بمقدار ثابت يمثل إجمالي التكاليف الثابتة .



شكل (9.1) التكاليف الثابتة والمتغيرة والإجمالية ، لشركة Media : دالة التكاليف الإجمالية ودالة إجمالي التكاليف المتغيرة لهما نفس – أو نفس الميل – والفرق بينهما يمثل إجمالي التكاليف الثابتة .

كيف تمكنت شركة Harley-Davidson للدراجات البخارية الثقيلة من خفض تكاليفها ؟

في نهاية الأربعينيات واجهت شركة Harley-Davidson للدراجات البخارية منافسه شديدة خصوصاً من الشركات اليابانية (راجع الفصل الأول) . وإزاء تضاؤل حصة الشركة في السوق وتناقص أرباحها قامت باتخاذ عدداً من الخطوات المؤثرة لرفع كفاءه الإنتاج وخفض التكاليف . فقد بدأت الشركة عام 1981 بتقسيم العديد من عملياتها التشغيلية إلى مراحل ، كما شرعت في الحصول على ما يلزمها من معادن من مراكز خدمات الحديد والصلب ، وهي شركات تعمل في مجال الحديد الصلب كما تعمل بالتسليم طبقاً لنظام التو واللحظة . وطبقاً لمسئولي الشركة فإن هذا البرنامج والذي تم تنفيذه بالكامل عام 1985 قد نجح في تخفيض مخزون البضائع تحت التصنيع بمقدار حوالي 24 مليون دولار . وهو ما يعني خفضاً جذرياً في التكاليف ؛ لأن عملية التخزين تتكلف قدر من المال ، بالإضافة إلى تجميد جزء من رأس المال في البضائع المخزنة ، وناهيك عن مرتبات العاملين في نقل المواد من وإلى المخازن . فإذا استطاعت الشركة تقليل المخزون ، فإنه بإمكانها تخفيض كل هذه النفقات بشكل كبير .

وعلى وجه التحديد افترض أن الشركة قامت باقتراض قدر من المال لتمويل مخزون البضائع تحت التصنيع ، وأن معدلات الفائدة على هذا القرض كانت 15% . وبخفض حجم الأموال التي كانت ستقترضها بمقدار 24 مليون دولار (كمية الخفض في مخزون البضائع تحت التصنيع) ، فقد نجحت الشركة في خفض تكاليفها السنوية بمقدار $24 \times 0.15 = 3.6$ مليون دولار . وهنا نجد أن شركة Harley-Davidson قد تبنت إلى حد ما نوعاً من نظام التو واللحظة الذي بدأته Toyota والشركات اليابانية الأخرى (راجع الفصل السابع) وكما أشار أحد المديرين ، فإن : "*الشركة لا تملك القدرة على تخزين مثل هذه الكميات الكبيرة . وقد ساعدتنا خدمات التسليم في المواعيد المحددة على تحقيق أكبر قدر من الاستغلال المثمر .*" * وتوضح هذه القصة أيضاً أهمية توثيق علاقات عمل جيده والحفاظ على هذه العلاقات بين الشركات ومورديها . فغالباً ما يمكن تحقيق أفضل وفر ممكن بالحفاظ على مثل هذه العلاقات الجديدة .

* A. Sharkey, "Making Industry More Competitive, "*The Chicago Purchaser* (November - December 1986), pp. 11-12. Also, see "Reviving Up for Relief: Harley-Davidson at the ITC," a case in the study guide accompanying this textbook.

التكاليف المتوسطة والحدية

على الرغم مما لدوال التكاليف الإجمالية من أهمية كبرى ، إلا أنه يتعين على المديرين عدم إغفال كل من دوال التكاليف المتوسطة ودوال التكاليف الحدية . وتوجد ثلاث دوال تكاليف متوسطة بالتوازي مع دوال إجمالي التكاليف الثلاثة .

- **متوسط التكاليف الثابتة** : هو إجمالي التكاليف الثابتة مقسوماً على الإنتاج . وينخفض متوسط التكاليف الثابتة بزيادة الإنتاج ومن الناحية الرياضية فإن دالة متوسط التكاليف الثابتة تأخذ شكل قطعاً زائداً . ويوضح الجدول (9.2) والشكل (9.2) دالة متوسط التكاليف الثابتة لشركة Media .
- **متوسط التكاليف المتغيرة** : هو إجمالي التكاليف المتغيرة مقسوماً على الناتج . ويوضح الشكل (9.2) والجدول (9.2) متوسط دالة التكاليف المتغيرة بالنسبة لشركة Media . في بادئ الأمر تؤدي الزيادة في كمية الإنتاج إلى انخفاض متوسط التكاليف المتغيرة ، وبعد ذلك تؤدي إلى ارتفاع متوسط التكاليف المتغيرة . وتؤدي بنا نظرية الإنتاج الموضحة في الفصل السابع إلى توقع هذا السلوك من دالة متوسط التكاليف المتغيرة . فإذا كانت AVC هي متوسط التكاليف المتغيرة و TVC هو إجمالي التكاليف المتغيرة و Q هو كمية الإنتاج و U هو كمية عناصر الإنتاج المتغيرة و W هو سعر العناصر المتغيرة ، فلابد أن يكون التالي صحيحاً :

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = W\frac{U}{Q}$$

ومن هنا ، وبما أن Q / U هو الناتج المتوسط المتغير (AVP) ، فإن :

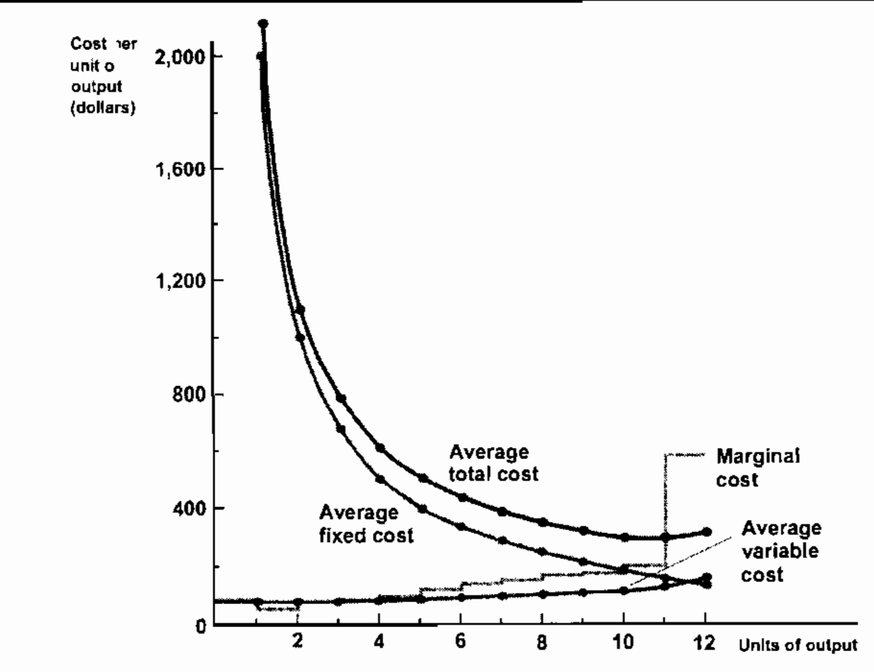
$$AVC = W \frac{1}{AVP} \qquad (9.1)$$

وبما أن AVP تأخذ في التزايد ثم تتناقص بزيادة عناصر الإنتاج وبما أن W ثابت ، فإن AVC لابد أن تتناقص ثم تتزايد بزيادة الإنتاج .

جدول (9.2) التكاليف المتوسطة والحدية لشركة Media .

وحدات الإنتاج	متوسط التكلفة الثابتة (بالدولار)	متوسط التكلفة المتغيرة (بالدولار)	متوسط إجمالي التكلفة (بالدولار) *	التكلفة الحدية (بالدولار)
1	2,000	100	2,100	80
2	1,000	90	1,090	100
3	667	94	760	112
4	500	98	598	118
5	400	102	502	140
6	333	108	442	150
7	286	114	400	160
8	250	120	370	180
9	222	127	349	200
10	200	134	334	220
11	182	142	324	600
12	167	180	347	

* نتيجة لأخطاء التقريب ، ربما لا يأتي متوسط إجمالي التكاليف مساويا لمجموع متوسط التكاليف الثابتة ومتوسط التكاليف المتغيرة .



شكل (9.2) منحنيات التكاليف المتوسطة والحدية لشركة Media : يكون متوسط إجمالي التكاليف أقل ما يمكن عندما يكون معدل الإنتاج أعلى من متوسط التكاليف المتغيرة .

● **متوسط إجمالي التكاليف** : هو التكاليف الإجمالية مقسومة على الإنتاج . ويوضح كل من الشكل (9.2) والجدول (9.2) دالة متوسط إجمالي التكاليف الخاصة بشركة Media . ومتوسط إجمالي التكاليف يساوي مجموع متوسط التكاليف الثابتة والمتغيرة ، وهو ما يساعد في تفسير شكل دالة متوسط إجمالي التكاليف . فعند تلك المستويات من الإنتاج التي ينخفض فيها كل من متوسط التكاليف الثابتة ومتوسط التكاليف المتغيرة ، فإن متوسط إجمالي التكاليف لا بد أن يأخذ هو الآخر في الانخفاض . إلا أن متوسط إجمالي التكاليف يصل لأقل قيمة له بعد متوسط التكاليف المتغيرة ؛ ذلك أن الزيادة في متوسط التكاليف المتغيرة تربو على كونها تعويض عن الانخفاض في متوسط التكاليف الثابتة .

● **التكلفة الحدية** : هي الزيادة في التكاليف الإجمالية الناتجة عن زيادة الإنتاج بمقدار وحدة واحدة . أي أنه إذا كانت $C(Q)$ هي إجمالي تكاليف إنتاج Q وحدة ، فإن التكلفة الحدية بين Q و $(Q-1)$ وحدة هي $C(Q)-C(Q-1)$. ويوضح الشكل (9.2) والجدول (9.2) دالة التكلفة الحدية . وفي المستويات المنخفضة من الإنتاج قد تنخفض التكلفة الحدية بزيادة الإنتاج [كما هو موضح بالشكل (9.2)] ، لكن بعد أن تصل لأقل قيمة لها نجدها تتزايد بزيادته الإنتاج . ولعلنا نجد تفسير مثل هذا السلوك في قانون تناقص الغلة . فإذا كان ΔTVC هو التغير في إجمالي التكاليف المتغيرة الناتج عن تغير قدرة ΔQ في الإنتاج ، وإذا كان ΔTFC هو التغير في إجمالي التكاليف الثابتة الناتج عن تغير قدرة ΔQ في الإنتاج ، فإن التكلفة الحدية تساوي :

$$\frac{\Delta TVC + \Delta TFC}{\Delta Q}$$

ونظراً لأن معدل التغير في التكاليف الثابتة ΔTFC تساوي صفر لأن التكاليف الثابتة تبقى ثابتة عند أي مستوى من الإنتاج ، إذن فالتكلفة الحدية تساوي :

$$\frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$$

بالإضافة إلى ذلك ، إذا ما تم أخذ سعر عناصر الإنتاج المتغيرة W كما هو مقرر من الشركة ، فإن $\Delta TVC = W(\Delta U)$ حيث ΔU هو التغير في كمية العنصر المتغير الناتجة عن زيادة قدرها ΔQ في الإنتاج . ومن ثم فإن التكلفة الحدية تساوي :

$$MC = W\frac{\Delta U}{\Delta Q} = W\frac{1}{MP} \qquad (9.2)$$

حيث MP هي الإنتاج الحدي للعنصر المتغير . ولأن MP تتزايد بشكل عام حتى تصل إلى قيمة عظمى ثم تنخفض بزيادة الإنتاج ، فإن التكلفة الحدية تنخفض حتى تصل إلى قيمة صغرى ثم تتزايد مرة أخرى .[1]

إذا كانت دالة التكاليف الإجمالية دالة مستمرة ، فإن التكلفة الحدية تعرف بأنها dTC/dQ ، حيث TC هي التكلفة الإجمالية . (راجع الفصل الثاني) . وبفرض أن دالة التكاليف الإجمالية لشركة ما هي :

$$TC = 20 + 3Q + 0.2Q^2$$

حيث يتم التعبير عن TC بآلاف الدولارات و Q بوحدات الإنتاج . فإن دالة التكلفة الحدية تكون :

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = 3 + 0.4Q$$

ونلاحظ أن التكلفة الحدية تساوي متوسط التكاليف عندما تبلغ الأخيرة إلى قيمتها الصغرى ، فإذا كانت AC هي متوسط التكلفة لهذه الشركة فإن:

$$AC = \frac{TC}{Q} = \frac{20}{Q} + 3 + 0.2Q$$

وبأخذ مشتقة AC بالنسبة لـ Q ومساواتها بالصفر ، فإننا نجد قيمة Q عند القيمة الصغرى لـ AC :

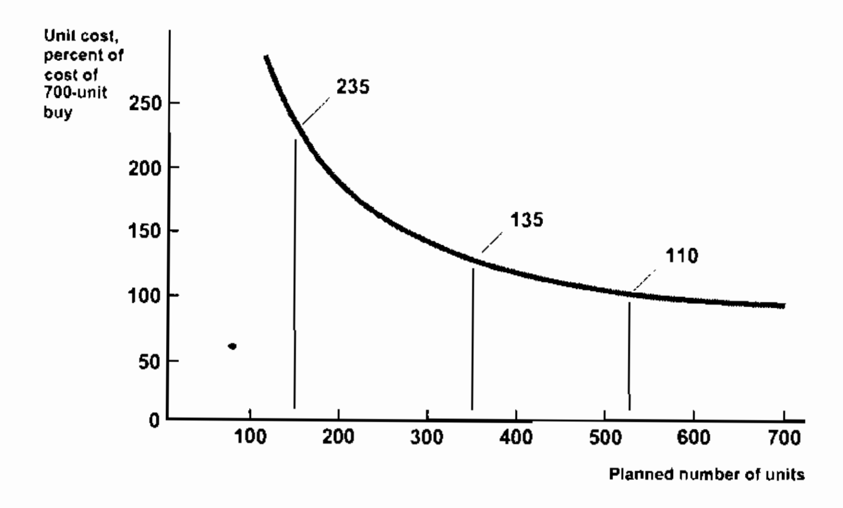
$$\frac{dAC}{dQ} = -\frac{20}{Q^2} + 0.2 = 0$$
$$Q = 10$$

عندما تكون $Q = 10$ يكون كل من التكلفة الحدية ومتوسط التكلفة يساوي 7,000 دولار . (قم باستبدال Q بـ 10 من معادلات MC و AC أعلاه وتحقق بنفسك من صحة ما سبق .) نعود فنؤكد أن التكلفة الحدية تساوي متوسط التكلفة عندما تكون الأخيرة في قيمتها الصغرى .

[1] لكن ذلك ليس صحيحاً في كل الحالات كما يشار لذلك أسفل الشكل (9.6) حيث تتزايد التكلفة الحدية في المدى القصير دائماً بزيادة الإنتاج .

تأثير الإنتاج على تكلفة إنتاج الطائرات

قام مجلس البحوث القومي بإجراء دراسة عن صناعة الطائرات الأمريكية أكدت على ما لصناعة الطائرات من أهمية في تغطية السوق العالمي بأسره . وقد قام المجلس بتقديم الأدلة على ذلك من خلال عرضه للرسم التالي المبني على البيانات المقدمة إليه من McDonnell Douglas . *



(أ) كما يوضح الشكل ، فإن التكلفة لكل طائرة عند إنتاج 525 طائرة من نوع معين تكون أكثر بحوالي 10% من التكلفة لكل طائرة عند إنتاج 700 طائرة من هذا النوع . وبافتراض تطابق هذا الشكل في المدى القصير ، فما هي نسبة الزيادة في متوسط التكاليف الثابتة إذا تم إنتاج 525 طائرة بدلاً من 700 طائرة ؟

(ب) إذا كان متوسط التكلفة الثابتة يساوي 30% من متوسط إجمالي التكاليف عند إنتاج 700 طائرة و 36% عند إنتاج 525 طائرة ، فهل يكون متوسط إجمالي التكاليف أعلى بحوالي 10% إذا تم إنتاج 525 طائرة بدلاً من 700 طائرة ؟

(ج) طبقاً للمجلس فإنه : " *إذا اختارت حكومة أجنبية تحمل نفقات تأسيس صناعة طائرات وطنيه تغطي 25% من السوق العالمي ، فإن تأثير ذلك سوف يؤدي إلى تغير الأسعار بشكل جذري ومن ثم الأرباح بالنسبة للشركات الأمريكية الخاصة .* " فما هي نوع تلك التغيرات الممكن حدوثها في كل من الأسعار والأرباح ؟ ولماذا ؟

(د) ويستطرد المجلس قائلاً : " *وبانخفاض أو انتهاء فرصة الربح بانقسام السوق ، قد يؤدي ذلك بالشركات الأمريكية إلى عدم خيار في المنافسة ، مما يعطي فرصة سانحة للمنافس الأجنبي كي يحتكر السوق بأكمله .* " فلماذا ؟

الحل :

(أ) إذا كان عدد وحدات السلعة هو 525 طائرة بدلاً من 700 طائرة ، فإن متوسط التكاليف الثابتة سوف يكون $TFC \div 525$ بدلاً من $TFC \div 700$ ، حيث TFC هي إجمالي التكاليف الثابتة . أي أن متوسط التكاليف الثابتة سوف يرتفع بمقدار 33% .

(ب) في حالة إنتاج 700 طائرة ، فإن متوسط إجمالي التكاليف يساوي $X \div 0.30 = 3.33X$. حيث X هي متوسط التكاليف الثابتة عند إنتاج 700 طائرة . أما في حالة إنتاج 525 طائرة ، فإن متوسط إجمالي التكاليف يساوي $1.33X \div 0.36 = 3.69X$ ، لأن متوسط إجمالي التكاليف يساوي $1.33X$ عند إنتاج 525 طائرة . لذلك فإن متوسط إجمالي التكاليف يزيد بمقدار حوالي 11% (من $3.33X$ إلى $3.69X$) عند إنتاج 525 طائرة بدلاً من 700طائرة .

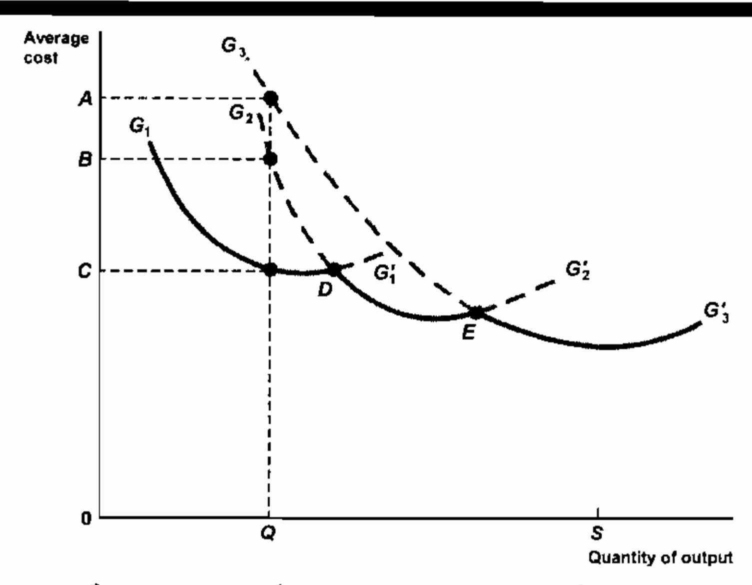
(ج) بما أن صناع الطائرات الأمريكيين سوف يكونون خارج جزء من السوق فإنه من المتوقع أن يتمكنوا من بيع عدد أقل من الطائرات . وسوف تكون النتيجة ارتفاع متوسط التكلفة الإجمالية ، مما يتسبب في انخفاض الأرباح أو زيادة الأسعار أو كليهما .

(د) إذا تكشف لأحد مصانع الطائرات أنه قد حرم من جانب كبير من السوق إلى الدرجة التي يكون عندها متوسط التكلفة كبير جداً بحيث لا تحقق له ربحاً معقولاً ، فإن هذا المصنع سوف يحجم عن إنتاج تلك الطائرة .

* National Research Council, *The Competitive Status of the U.S. Civil Aviation Manufacturing Industry*, (Washington, D.C.: National Academy Press, 1985).

دوال التكاليف في المدى الطويل

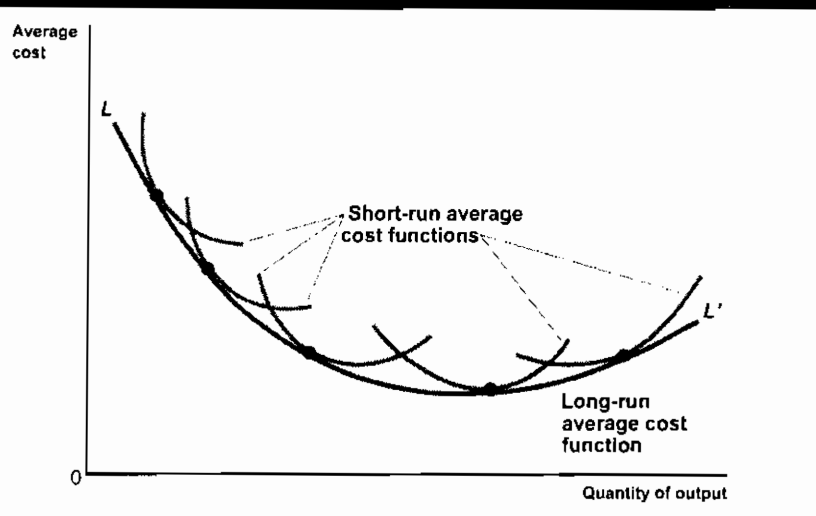
على المدى الطويل تكون كل العناصر متغيرة ، مما يساعد الشركات على بناء مصانعها بالأحجام التي ترغبها . ولا توجد دوال تكاليف ثابتة (إجمالية أو متوسطة) على المدى الطويل لعدم وجود أية عناصر ثابتة . ولعل التخطيط المستقبلي هو أحد الطرق المفيدة للتعامل مع المدى الطويل . حيث يجب على الشركة أثناء عملها في المدى القصير أن تخطط للمستقبل باستمرار وأن تحدد استراتيجياتها في المدى الطويل . وتحدد هذه الاستراتيجيات والقرارات وضع الشركة الذي سوف تشغله في المستقبل . فقبل قيام شركة IBM باتخاذ قرارها بإضافة نوع جديد من السلع إلى خط إنتاجها ، فإن هذا يعني أن تكون الشركة في وضع المدى الطويل ، حيث يكون بمقدورها الاختيار من بين عدد من الأنواع والأحجام المختلفة من المعدات لإنتاج هذا المنتج الجديد . إلا أنه بمجرد بدء الاستثمار تدخل الشركة في وضع المدى القصير ، لأن نوع وحجم المعدات يكونا ثابتين .



شكل (9.3) دوال التكاليف المتوسطة في المدى القصير عند أحجام مختلفة للمصانع : دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل هي الوعاء G_1DEG_3' لكل دوال المدى القصير .

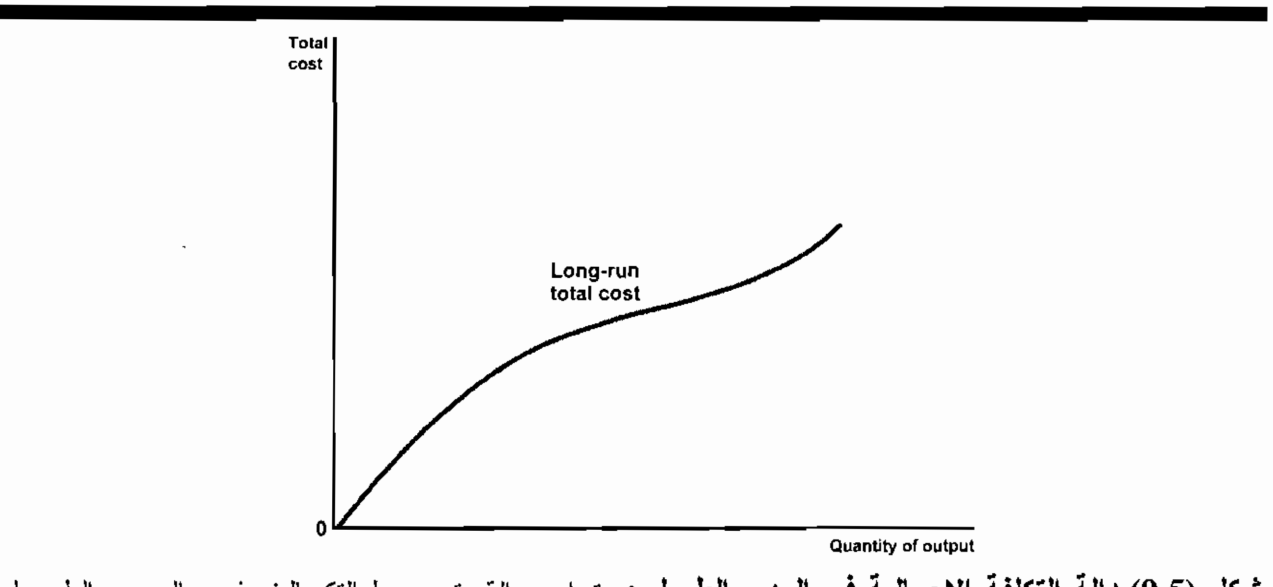
وبفرض أنه بإمكان الشركة بناء حجم واحد فقط من بين ثلاثة أحجام بديلة من المصانع . فإنه يمكن التعبير عن دالة متوسط التكاليف في المدى القصير لكل من الأحجام الثلاثة بـ $G_1\,G_1'$ و $G_2\,G_2'$ و $G_3\,G_3'$ الموضحة في الشكل (9.3) . في المدى الطويل يمكن للشركة بناء أي من هذه الأنواع الثلاثة أو التحول من واحدة إلى الأخرى ، فما هو أكثر الأحجام نفعاً ؟ من الواضح أن الإجابة تعتمد على معدل الإنتاج في المدى الطويل ، لأنه من الطبيعي أن الشركة سوف تفضل الإنتاج بأدنى متوسط تكلفة ممكن . فعلى سبيل المثال إذا كان معدل الإنتاج المتوقع هو Q ، فإنه يتعين على الشركة اختيار أصغر حجم ، إذ أن تكلفة هذا الإنتاج Q وحدة لكل فترة زمنية بتكلفة C لكل وحدة تكون أقل من تكلفة الحجم المتوسط للمصنع (بتكلفة B لكل وحدة) أو الحجم الكبير (بتكلفة A لكل وحدة). لكن إذا كان المعدل المتوقع هو S فيجب على الشركة اختيار

أكبر حجم للمصنع . توضح دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل أقل تكلفة للوحدة لكل معدل إنتاج عند بناء كل حجم من أحجام المصانع . وفي الشكل (9.3) نجد أن دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل هي نسبة ثابتة من دوال التكاليف المتوسطة في المدى القصير G_1DEG_3' . ولم يتم إدراج الخط المنكسر لدوال المدى القصير لأنها ليست أقل التكاليف المتوسطة كما هو موضح في الشكل (9.3) .



شكل (9.4) دالة متوسط التكلفة في المدى الطويل : دالة متوسط التكلفة في المدى الطويل لكل مستوى إنتاج هي وعاء الدوال – قصيرة المدى .

علينا الآن أن نتخلى عن الافتراضات المبسطة التي تقول بأن هناك ثلاثة أحجام للمصانع فقط . ففي واقع الأمر توجد العديد والعديد من الأحجام ، لذلك تجد الشركة لديها عدداً كبيراً من دوال التكاليف في المدى القصير وذلك كما هو موضح بالشكل (9.4) . وتمدنا دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل LL' بأقل تكلفة لكل وحدة إنتاج عند كل مستوى من مستويات الإنتاج ، وتكون هذه الدالة مماسة لكل دالة من دوال التكاليف المتوسطة في المدى القصير عند النقطة التي يكون فيها مستوى الإنتاج لكل دالة هو المستوى الأمثل . (ومن الناحية الرياضية يمكن القول أن دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل هي بمثابة وعاء يحتوي في داخله على دوال المدى القصير .)



شكل (9.5) دالة التكلفة الإجمالية في المدى الطويل : وتساوي دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل [الموضحة في شكل (9.4)] مضروبة في الناتج .

إذا كان لديك دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل لمقدار بعينه من الإنتاج ، يمكنك بسهولة اشتقاق التكلفة الإجمالية في المدى الطويل للإنتاج، لأن تلك الأخيرة هي ببساطه حاصل ضرب كل من متوسط التكلفة في المدى الطويل والإنتاج . ويوضح الشكل (9.5) العلاقة بين التكلفة الإجمالية في المدى الطويل والإنتاج – وتسمى هذه العلاقة دالة إجمالي التكاليف في المدى الطويل . وبوجود دالة التكاليف الإجمالية في المدى الطويل يمكنك بسهولة اشتقاق دالة التكلفة الحدية في المدى الطويل والتي توضح العلاقة بين الإنتاج وتكلفة الوحدة الأخيرة من الإنتاج وذلك إذا كانت الشركة تمتلك الوقت الكافي لإجراء التغيرات المثلى في كميات كل العناصر . وبالتأكيد فإن دالة التكلفة الحدية في المدى الطويل لابد أن تكون أقل من دالة متوسط التكلفة في المدى الطويل عندما تكون الأخيرة متناقصة ، ومساوية لها عندما تبلغ الأخيرة قيمتها الصغرى ، وأكبر منها عندما تكون الأخيرة آخذة في الزيادة . ويمكن أيضاً القول أنه عندما تقوم الشركة ببناء الحجم الأمثل لإنتاج قدر معين من الناتج ، فإن التكلفة الحدية في المدى الطويل تكون مساوية للتكلفة الحدية في المدى القصير لذلك المنتج .[2]

شركة Crosby

(مثال رقمي)

لإيضاح العلاقة بين دوال التكاليف قصيرة المدى وطويلة المدى ، يمكن النظر إلى شركة Crosby كمنتج افتراضي لبطاريات الإضاءة . وقد حدد المهندسون المختصون أن دالة الإنتاج هي :

$$Q = 4\sqrt{K \cdot L} \qquad (9.3)$$

حيث Q هو الإنتاج (بآلاف الوحدات لكل شهر) و K هي كمية رأس المال المستخدم شهرياً (بآلاف الوحدات) و L هو عدد ساعات العمل شهرياً (بالآلاف) . ولما كان على الشركة أن تدفع 8 دولار في الساعة للعمالة و 2 دولار لكل وحدة رأس مال ، فإن التكلفة الإجمالية (بـآلاف الدولارات شهرياً) تساوي :

$$TC = 8L + 2K$$
$$= \frac{Q^2}{2K} + 2K \qquad (9.4)$$

ذلك أن المعادلة (9.3) تعني أن :

$$L = \frac{Q^2}{16K}$$

وتبقى K ثابتة في المدى القصير ، أي خلال فترة قصيرة إلى الحد الذي لا يجعل الشركة قادرة على تغيير حجم مصانعها أو معداتها . ولما كان لدى الشركة 10,000 وحدة عمل ، فإن K = 10 وبالتعويض عن K بـ 10 في المعادلة (9.4) تكون دالة التكاليف في المدى القصير :

$$TC_S = \frac{Q^2}{20} + 20 \qquad (9.5)$$

---

[2] وبفرض أن متوسط التكلفة في المدى الطويل لإنتاج معدله Q هي $L(Q)$ ، وأن متوسط التكلفة في المدى القصير لإنتاج هذا الناتج بالحجم ذو الترتيب i^{th} في المصنع هو $A_i(Q)$. ولتكن $M(Q)$ هي التكلفة الحدية في المدى الطويل و $R_i(Q)$ هي التكلفة الحدية في المدى القصير باستخدام الحجم ذو الترتيب i^{th} في المصنع . وإذا كانت الشركة تحقق أقصى ربح ، فإنها تعمل بحيث تكون متوسط التكلفة في المدى القصير والمدى الطويل متساويتان ، أي $L(Q) = A_i(Q)$. وأيضاً تكون دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل مماسية لدالة متوسط التكاليف في المدى القصير ، وهو ما يعني :

$$\frac{dL(Q)}{dQ} = \frac{dA_i(Q)}{dQ} \quad \text{and} \quad Q\frac{dL(Q)}{dQ} = Q\frac{dA_i(Q)}{dQ}$$

من هذه الشروط يكون من السهل إثبات أن التكلفة الحدية في المدى الطويل $M(Q)$ تساوي التكلفة الحدية في المدى القصير $R_i(Q)$.

$$M(Q) = \frac{d[QL(Q)]}{dQ} = L(Q) + \frac{QdL(Q)}{dQ}$$

$$R_i(Q) = \frac{d[QA_i(Q)]}{dQ} = A_i(Q) + \frac{QdA_i(Q)}{dQ}$$

وبما أننا نعرف من الفقرة السابقة أن $L(Q) = A_i(Q)$ و $QdL(Q) / d(Q) = QdA_i(Q) / d(Q)$ ، فلابد أن تكون $R_i(Q) = M(Q)$.

حيث TC_S هي التكاليف الإجمالية في المدى القصير . وعليه فإن دالة متوسط إجمالي التكاليف في المدى القصير تكون :

$$AC_S = \frac{TC_S}{Q} = \frac{Q}{20} + \frac{20}{Q}$$

وتكون دالة التكاليف الحدية للمدى القصير هي :

$$MC_S = \frac{dTC_S}{dQ} = \frac{Q}{10}$$

ولا يوجد عنصر واحد ثابت من عناصر الإنتاج في المدى الطويل . ويجب على مديري شركة Crosby خفض التكلفة الإجمالية إلى قيمتها الصغرى بغية الوقوف على أفضل كمية من رأس المال المستخدم لإنتاج Q وحدة شهرياً . وبناءاً على المعادلة (9.4) نجد أن :

$$\frac{dTC}{dK} = -\frac{Q^2}{2K^2} + 2$$

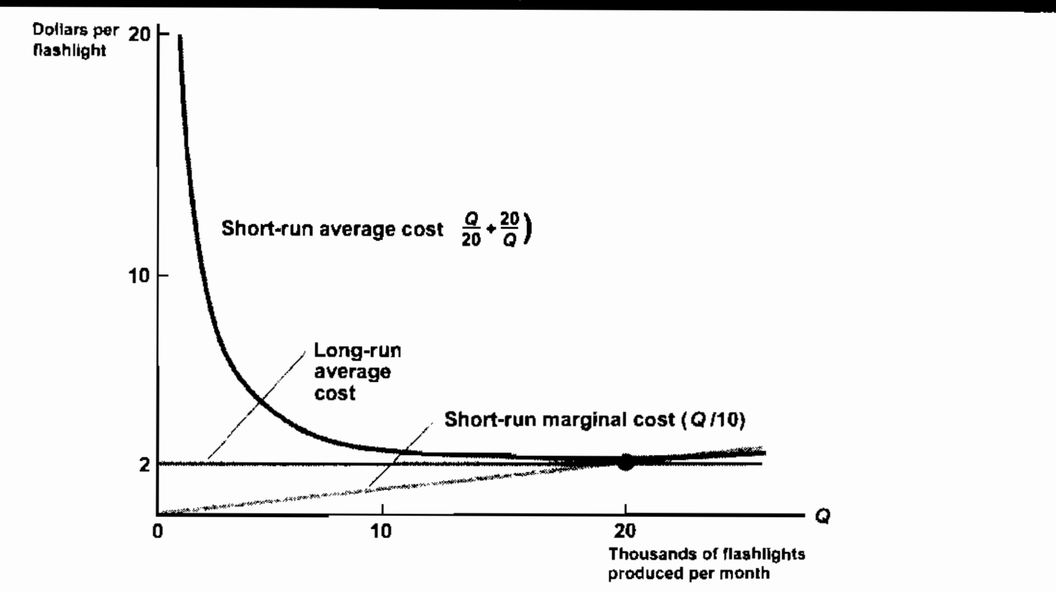
وبمساواة هذه المشتقة بالصفر ، نجد أن قيمة K التي تجعل التكاليف أقل ما يمكن هي :

$$K = \frac{Q}{2}$$

وبالتعويض عن K بـ $Q/2$ في المعادلة (9.4) نجد أن معادلة التكاليف في المدى الطويل هي :

$$TC_L = 2Q \qquad (9.6)$$

حيث TC_L هي دالة التكاليف في المدى الطويل . وبما أن $TC_L / Q = 2$ ، فإن متوسط التكاليف لكل وحدة في المدى الطويل هو 2 دولار .



شكل (9.6) متوسط التكلفة والتكلفة الحدية في المدى القصير وكذلك متوسط التكلفة في المدى الطويل لشركة Crosby : نظراً لأن دالة التكاليف المتوسطة في المدى الطويل أفقية فإنها تمس دالة التكاليف المتوسطة في المدى القصير عند أدنى قيمة للأخيرة .

يوضح الشكل (9.6) العلاقة بين التكاليف المتوسطة والحدية للشركة في المدى القصير وبين التكاليف المتوسطة في المدى الطويل . وبطبيعة الحال فإن دالة التكلفة الحدية في المدى القصير تتقاطع مع دالة متوسط التكاليف في المدى القصير عند أدنى قيمة لها حيث $Q = 20$ و $AC_S = 2$. ولما كانت دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل أفقية (بسبب ثبات غلة الحجم) ، فإنها تكون مماسة لدالة متوسط التكاليف في المدى القصير عند أدنى نقطة لدالة متوسط التكاليف . ونلاحظ أن كون دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل أفقية هو أمر غير شائع ، بل أن كثيراً من الصناعات تشتمل على نماذج لاقتصاديات التوسع الحجمي ، وهو ما سيرد شرحه في القسم التالي .

هل يجب علينا أن نستمر في صناعة السيارات من الصلب ؟

بدأ مصنعو السيارات في الفترة الأخيرة في استبدال الصلب بمواد أخرى مختلفة . وقام المهندسون في معامل الأنظمة والمواد في مؤسسة Massachusetts للتكنولوجيا بإجراء دراسات دقيقة لإنتاج إكصدام السيارات بأقل تكلفة ممكنة . وبفرض أن حجم الإنتاج السنوي هو 100,000 وحدة ومتوسط تكلفة الإكصدام هي على النحو الموضح في الجدول التالي عند استخدام الصلب أو أربعة بدائل من تكنولوجيا تصنيع البلاستيك (قوالب الحقن وقوالب الضغط وقوالب الحقن التفاعلي وشرائح البلاستيك الحرارية) .

التكلفة	صفائح الصلب	الصب بالحقن	الصب بالضغط	رد فعل الصب بالحقن	صفائح الصب الحراري
المواد	$ 4.25	$ 8.50	$ 4.84	$ 4.89	$ 5.75
العمالة	0.24	0.42	0.63	0.83	0.52
رأس المال	0.66	2.62	1.57	1.40	2.18
تجهيز الأدوات	2.57	0.86	0.71	0.57	0.71
الإجمالي *	7.71	12.39	7.75	7.70	9.17

* جمع الأرقام قد لا يعطي الإجمالي بسبب أخطاء التقريب .

إذا كان حجم الإنتاج السنوي 200,000 وحدة بدلاً من 100,000 وحدة ، فإن التكلفة لكل إكصدام عند استخدام الشرائح المعدنية تكون أقل من 7 دولار – وأقل من تكلفة استخدام أياً من تكنولوجيا البلاستيك عند ذلك المعدل من الإنتاج .

(أ) إذا تم تصنيع 100,000 وحدة كل عام ، فهل تختلف التكاليف لكل وحدة بشكل كبير عند استخدام شرائح الصلب بدلاً من استخدام قوالب الحقن التفاعلي (أو قوالب الضغط) ؟

(ب) مقارنة بقوالب الحقن التفاعلي (أو قوالب الضغط) ، فإن شرائح الصلب تستهلك مواد وعمالة ورأس مال أقل (أو أرخص) . فلماذا لا تؤدي هذه الطريقة إلى خفض إجمالي التكلفة ؟

(ج) إذا تم استخدام شرائح الصلب ، هل يكون هناك اقتصاديات التوسع الحجمي في إنتاج الإكصدامات ؟

(د) يغلب الظن في أن الصلب هو أفضل المواد المستخدمة في إنتاج إكصدام السيارات بكميات كبيرة ، فهل يبدو ذلك صحيحاً ؟

الحل

(أ) لا ، فالتكلفة هي 7.71 دولار في حالة استخدام قوالب الحقن التفاعلي (و 7.75 دولار في حالة استخدام قوالب الضغط) .

(ب) لأن شرائح الصلب تتطلب تكاليف معدات أكبر بكثير من قوالب الحقن التفاعلي (أو قوالب الضغط) .

(ج) نعم . فعلى الرغم من أن التكاليف لكل إكصدام هي 7.71 دولار عند إنتاج 100,000 وحدة ، إلا أنها أقل من 7 دولار عند إنتاج 200,000 وحدة كل عام .

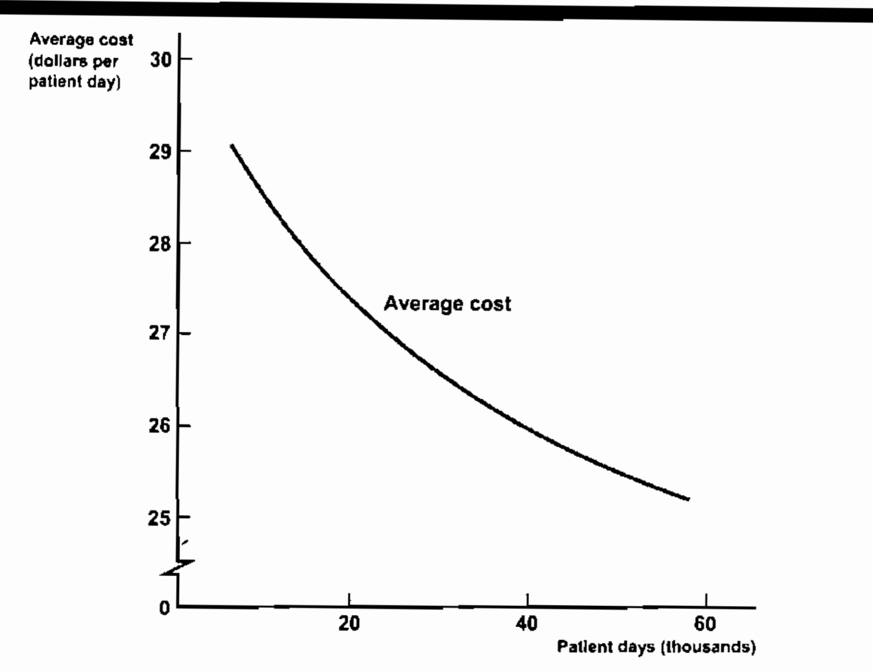
(د) نعم . فعند إنتاج 200,000 وحدة كل عام تكون شرائح الصلب ، طبقاً للأرقام المعطاة أعلاه ، هي الأقل في متوسط التكلفة من أي من طرق التصنيع باستخدام البلاستيك .**

** للمزيد من الدراسة راجع : G. Amendola, "The Diffusion of Synthetic Materials in the Automobile Industry" *Research Policy* (1990) .

اقتصاديات التوسع الحجمي في دور المسنين

(دراسة تطبيقية)

ترجع أهمية منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل بالنسبة للمديرين القائمين على عملية اتخاذ القرار لكونه أحد الأدلة التي تساعدهم على تحديد ما إذا كانت المصانع الكبيرة تتمتع بمزايا تكلفة على نظيراتها الأصغر حجماً . وعندما توجد مثل هذه المميزات ، عادة ما نقول أنه توجد اقتصاديات توسع حجمي . ولعل دور المسنين هي أحد أهم الأمثلة على ذلك حيث غدت عملاً تجارياً كبيراً في السنوات الأخيرة بلغت مبيعاته 70 بليون دولار سنوياً . ويوضح الشكل (9.7) منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل لدور المسنين بناءاً على البيانات الواردة من ولاية Texas .



شكل (9.7) منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل لدور المسنين بـ Texas : لدور المسنين تحت طاقة 60,000 خدمة / يوم ، يتضح وجود اقتصاديات توسع حجمي كبيرة .

ومن الواضح في الشكل أنه توجد اقتصاديات توسع حجمي كبيرة . فإذا كانت الدار تتسع لتوفير 10,000 خدمة سنوياً ، كانت تكلفة اليوم الواحد نحو 29 دولار للفرد . أما إذا كانت الدار تتسع لتوفير 50,000 خدمة سنوياً ، كانت تكلفة اليوم الواحد نحو 26 دولار للفرد . ويقوم المهندسون والاقتصاديون بصياغة مثل هذه المنحنيات لما لها من فائدة في مجموعة متنوعة من المصانع والعمليات التصنيعية . فبدون مثل هذه المعلومات سوف يعجز المديرون عن اتخاذ القرارات الصائبة – الخاصة بأحجام المصانع المراد إنشائها . ففي كثير من الصناعات يمكن أن تقوم بعض الشركات بتشغيل أكثر من مصنع واحد ، وربما توجد اقتصاديات توسع حجمي على مستوى الشركة بالمقابلة مع مستوى المصنع . فإذا افترضنا ثبات حجم كل من المصانع ، فقد تنخفض متوسط التكلفة كرد فعل لتزايد عدد المصانع التي تديرها الشركة . وينطبق ذلك على العمل في مجال دور المسنين . حيث يبدو أن الشركات التي تقوم بإدارة أكثر من دار واحدة للمسنين تتمتع بوفر أكبر في التكلفة من تلك الشركات التي تدير داراً واحداً ، وذلك نتيجة لمركزية شراء عناصر الإنتاج وتوفر طاقم عمل أكثر تخصصاً .[3]

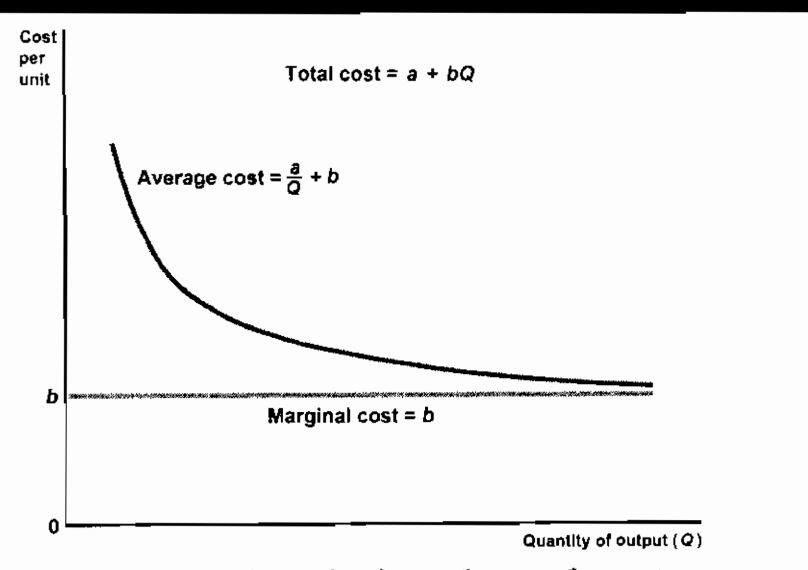
[3] N. McKay, *Health Services Research*, April 1991.

يعتمد منحنى متوسط التكلفة في الشكل (9.7) على افتراض ثبات مجموعة متنوعة من العوامل المؤثرة على تكلفة دور المسنين .

قياس دوال التكاليف في المدى القصير

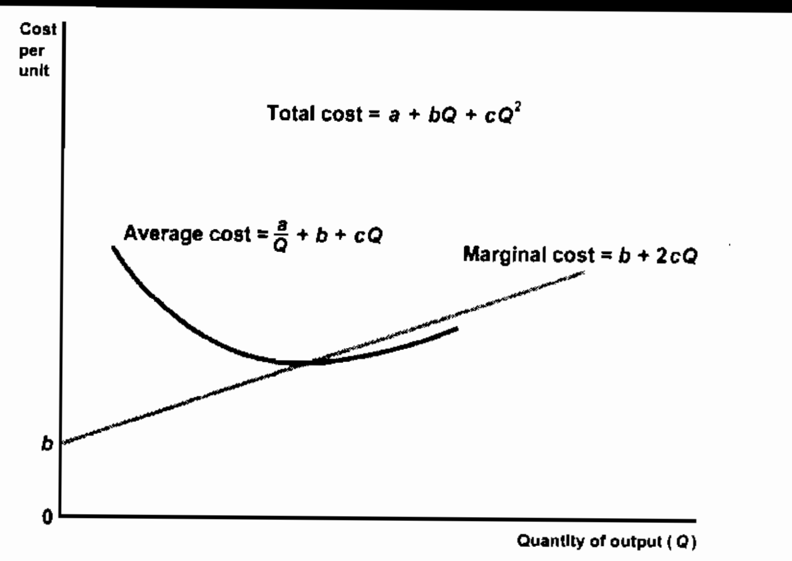
اختيار صيغة رياضية

لتحليل العديد من المشاكل الهامة يجب على المديرين تقدير دوال التكاليف – أو منحنيات التكاليف كما يطلق عليها – في صناعات وشركات بعينها. وأحد الخطوات المبدئية في تقدير دالة التكاليف هو اختيار الصيغة الرياضية أو العلاقة بين التكاليف والإنتاج . ويقوم المديرون كتقريب أولي بافتراض أن إجمالي التكاليف في المدى القصير هو دالة خطية للإنتاج ، وهو ما يعني أن التكلفة الحدية تميل لأن تكون ثابتة في مستويات الإنتاج المعنية (أنظر الشكل (9.8) . وفي واقع الأمر وكما سنرى لاحقاً فإن الدالة الخطّية غالباً ما تتلاءم مع بيانات شركات وصناعات معينة في المدى القصير ، وقد يعكس ذلك أن بعض الدراسات التجريبية تنحاز للتكلفة الحدية الثابتة بسبب طبيعة البيانات المحاسبية والطرق الإحصائية المستخدمة . وبالإضافة إلى ذلك ، فإن البيانات المستخدمة في هذه الدراسات قد لا تغطي الفترات التي تكون فيها الشركة قرب ذروة سعتها الإنتاجية ، عندما يكون من المتوقع ارتفاع التكلفة الحدية بشكل كبير . وعلى الرغم من أن التكلفة الحدية قد تكون ثابتة نسبياً على نطاق واسع ، إلا أنه من الملاحظ أنها لا تتزايد في النهاية بزيادة الإنتاج . لذلك فإن الدالة الخطّية تميل لأن تكون ملائمة فقط عند مستويات محدودة من كميات الإنتاج .

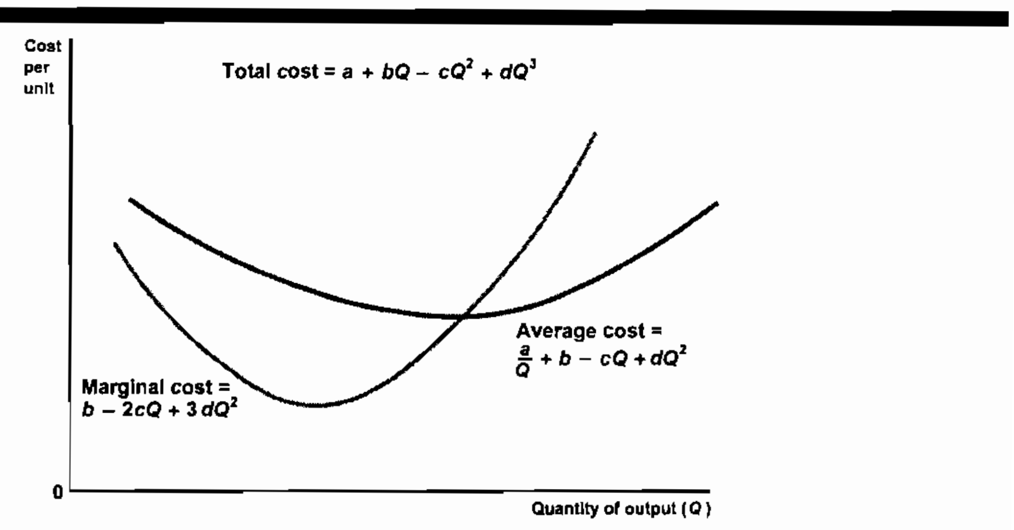


شكل (9.8) منحنيات متوسط التكلفة والتكلفة الحدية ؛ يُلاحَظ أن دالة التكاليف الإجمالية غير أسّية ، وكذلك ثبات التكلفة الحدية .

من الممكن أيضاً افتراض أن التكلفة الإجمالية دالة تربيعية أو تكعيبية في الإنتاج . فإذا تم اختيار الصيغة التكعيبية ، فإن التكلفة الحدية تتزايد بتزايد الإنتاج ، كما هو موضح بالشكل (9.9) . وإذا تم اختيار الصيغة التكعيبية ، فإن التكلفة الحدية تتناقص في البداية ثم تتزايد بتزايد الإنتاج ، كما هو موضح بالشكل (9.10) . وكون هذه الصيغة أفضل من الصورة الخطية هو أمر يتوقف على مدى ملائمة أي منهما للبيانات . وفي عديد من الحالات قد يبدو أنه لا يوجد فارق كبير في الأداء بين هذه الصور من ناحية والصورة الخطية من ناحية أخرى . ومع ذلك فإنه من اللازم توخي الحذر قبل الإسراع بقبول الصورة الخطية ، حيث يتعين علينا التأكد من متبقيات دالة التكلفة بغية الوقوف على وجود دلائل للانحراف أو الحياد عن الصيغة الخطية .



شكل (9.9) منحنيات متوسط التكلفة والتكلفة الحدية ؛ يلاحظ أن دالة التكلفة الإجمالية تربيعية : تتزايد التكلفة الحدية بزيادة الإنتاج .

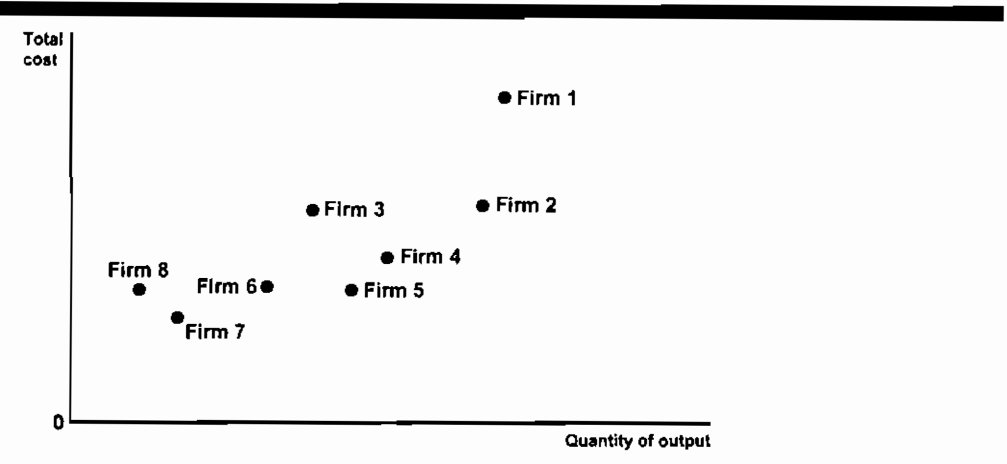


شكل (9.10) منحنيات متوسط التكلفة والتكلفة الحدية ؛ يلاحظ أن دالة التكلفة الإجمالية تكعيبية : في البداية تتناقص التكلفة الحدية بزيادة الإنتاج .

طبيعة وضوابط البيانات المتاحة

بعد اختيار الصيغة الرياضية يجب تحديد نوع البيانات التي سيتم استخدامها في تقدير دالة التكاليف . أحد هذه الطرق هو استخدام السلاسل الزمنية وإيجاد العلاقة بين إجمالي تكاليف الشركة في كل فترة زمنية ومستوى الإنتاج في هذه الفترة ، ويستخدم تحليل الانحدار لتقدير هذه العلاقة . وثمة طريقة أخرى تتمثل في استخدام نماذج من البيانات المقطعية ، ووضع علاقة بين إجمالي التكاليف (خلال فترة زمنية معينه) ومستويات الإنتاج بهذه الشركات . ويوضح الشكل (9.11) إنتاج عام 1996 لثمان شركات في صناعة معينه مقابل التكاليف الكلية لها عام 1996 . وهنا أيضاً يمكن استخدام تحليل الانحدار لتقدير العلاقة . والبديل الثالث هو استخدام البيانات الهندسية لصياغة دوال التكاليف . وبغض النظر عن نوع البيانات المستخدمة فهناك عدد من الصعوبات الهامة التي يجب مواجهتها عند تقدير دوال التكاليف. فالبيانات المحاسبية ، والتي تشكل المصدر الوحيد المتوافر

عموما لبيانات التكاليف ، تعاني من عدد من العيوب عند استخدامها لهذا الغرض . فالفترة القصيرة الزمنية التي تستخدمها للأغراض المحاسبية تكون عموما أكبر من الفترة الزمنية القصيرة اقتصاديا . وغالبا ما يستخدم المحاسبون مخصصات عشوائية في النفقات الثابتة والتكاليف المشتركة . كما يتحدد إهلاك الأصول عبر فترة زمنية معينه عن طريق قوانين الضرائب لا المعايير الاقتصادية . فضلاً عن أن عناصر الإنتاج يتم حساب قيمتها وفقاً للتكلفة الدفترية بدلاً من تكلفة الفرصة البديلة .



شكل (9.11) العلاقة بين التكلفة الإجمالية والإنتاج ، بيانات مقطعية : يوضح الشكل العلاقة بين مستوى التكاليف لكل شركة عام 1993 في مقابل مستوى إنتاجها لنفس العام . وتمثل هذه العلاقة تقديراً تقريبياً جدا لدالة التكاليف

كما تعاني البيانات الهندسية من عدد من جوانب القصور الهامة . فالبيانات الهندسية ، مثلها في ذلك مثل البيانات المحاسبية ، قد تتعلق بالعمليات الداخلية بالشركة حيث أن هناك قدراً لا مفر منه من العشوائية في تحديد تكاليف إنتاج أكثر من سلعة في آن واحد . كما أن التكاليف الناجمة عن العمليات المختلفة قد تؤثر في بعضها البعض وقد لا تكون العلاقة بينها مجرد علاقة جمع . أما إذا كنت تفكر في استخدام البيانات المقطعية فلابد أن تتوخى الحذر مما يعرف بخطأ الانحدار . فلأن ما يتم إنتاجه وبيعه عن طريق شركة ما لا يكون تحت سيطرتها إلا بشكل جزئي ، فإن الإنتاج الحقيقي قد يختلف عن الإنتاج المتوقع . فعند تصنيف الشركات تبعاً للإنتاج الحقيقي ، قد يكون إنتاج الشركات ذات مستويات الإنتاج المرتفعة مرتفعاً بشكل فائق ، وإنتاج الشركات ذات المستويات الدنيا منخفضاً بشكل غير معتاد . وبما أن الشركات التي تنتج بكميات كبيرة جداً قد تكون تكلفة إنتاجها أقل من متوسط التكلفة للشركات التي تنتج بكميات صغيرة جداً ، فإن الدراسات المقطعية قد تكون غير موضوعية ، لأن التكاليف الواقعية على مختلف مستويات الإنتاج قد تختلف عن تكاليف الإنتاج الدنيا عند هذه المستويات .

خطوات أساسية في عملية التقدير

بعد اختيار الصيغة الرياضية ونوع البيانات ، يجب إجراء الخطوات الستة التالية قبل استخدام طرق الانحدار الموضحة من قبل لتقدير دالة التكاليف في المدى القصير:

① **تحديد التكاليف** : كما هو مذكور في بداية هذا الفصل ، فإن مفهوم التكاليف المتعارف عليه في اتخاذ القرارات الإدارية هو تكلفة الفرصة البديلة ، وليست التكاليف المبنية على البيانات المحاسبية . فيجب أن تتوخى الحذر وتتأكد من أن البيانات المحاسبية – أو الهندسية – التي يقوم عليها تقدير دالة التكاليف تشير بشكل معقول إلى تكاليف الفرصة البديلة ، وإلا فيجب تعديلها ، مثال أن تقوم التكلفة الدفترية لتكاليف الإهلاك لشركة ما على قوانين الضرائب بدلاً من تكاليف الفرصة البديلة . ولعلاج هذه المشكلة يجب مراجعه بيانات التكاليف لتعكس تكاليف الفرصة البديلة ، وليس قوانين الضرائب المعمول بها .

② **تصحيح التغيرات في مستوى الأسعار** : عند استخدام بيانات السلاسل الزمنية لتقدير دالة التكاليف ، فإنه من الضروري إدراك وقياس التغيرات في أسعار كل عناصر الإنتاج مع مرور الزمن . فما نريده هو دالة تكاليف قائمه على أسعار العناصر في العام القادم إذا كانت هي الفترة التي يشملها التحليل . وبما أن بياناتنا الدفترية تقوم على أساس أسعار عناصر الإنتاج في أوقات مختلفة في الماضي ، فيجب عمل جدول أسعار يسمح لنا بتعديل بيانات التكلفة الدفترية طبقاً لما يطرأ على أسعار عناصر الإنتاج من تغيرات . وبما أن عناصر الإنتاج المختلفة قد تتعرض لمعدلات تضخم متباينة ، فكثيراً ما يكون من الضروري وضع قوائم متوسطات أسعار منفصلة لكل نوع من الأنواع الأساسية من هذه العناصر . وباستخدام هذه القوائم نقوم بتحويل بيانات التكلفة الدفترية المتاحة إلى بيانات تكاليف تعبر عن أسعار عناصر الإنتاج للعام القادم ، وليس أسعارها في الماضي .

③ **ارتباط التكاليف بالإنتاج** : لكي تكون دالة التكاليف التي يتم تقديرها دقيقة بدرجه معقولة ، يجب التفرقة في البيانات بين التكاليف التي تتغير بتغير الإنتاج وتلك التي لا تتغير . وبالنسبة للعديد من أنواع المعدات ، وغيرها من الأصول الأخرى ، تتوقف نسبة الإهلاك على كل من الفترة الزمنية ومدى الاستخدام ، والنتيجة هي أنه من الصعب ، ما لم يكن من المستحيل ، أن نحدد من البيانات المحاسبية فقط كيفيه تغير تكاليف الإهلاك بتغير كمية الناتج . كما إن بعض التكاليف لا تتغير بتغير كمية الإنتاج طالما أن الإنتاج لا يتخطى المستويات الحرجة . فمثلاً قد يمكن لشركة ما العمل بآلة واحدة من نوع معين حتى مستوى إنتاج معين ، لكن بعد ذلك المستوى قد تضطر الشركة لشراء وحدة أخرى .

④ **توفيق الفترات الزمنية** : ربما تنشأ بعض الأخطاء البيانية لعدم ارتباط التكاليف بنفس الفترة الزمنية التي تشير إليها بيانات الإنتاج . ولمعرفة ما قد يتسبب فيه ذلك ، أفترض أننا سنتتبع تكاليف شركة ما لعام 1996 مقابل إنتاجها لعام 1995 ، وتكاليفها لعام 1995 مقابل إنتاجها لعام 1994 وهكذا . هل يكون الرسم البياني الناتج تقديراً جيداً لدالة التكاليف لهذه الشركة ؟ بالطبع لا . ويتعين علينا بدلاً من ذلك توفيق تكاليف فترة معينة مع مستوى الإنتاج في نفس هذه الفترة . إلا أنه ينبغي تعديل هذه القاعدة في الحالات التي لا تظهر فيها بعض تكاليف الإنتاج الخاصة بفترة ما إلا في الفترات اللاحقة . ويجب إدراج وقياس وحساب مثل هذه التكاليف على أنها فترة ضمن فترة الإنتاج الحقيقية . لذلك فإنه عندما تتأخر تكاليف الصيانة والإصلاح ، فينبغي التعامل معها بهذه الطريقة

⑤ **التحكم في مستوى السلعة والتقنية المستخدمة** : سبق وأن أشرنا إلى أنه عند قيامنا بتقدير دالة التكاليف فإن هذا يتوقف على تحديد ثابت لسلعة الشركة ، بالإضافة إلى ثبات كل من المستوى التقني وحجم المصنع (بالنسبة للدوال في المدى القصير) . مما يتطلب مزيداً من الحرص على عدم تغير السلعة مع مرور الوقت إذا كنا نقوم بتحليل السلاسل الزمنية . كما لا يجب أن يتضمن التحليل ملاحظات منذ زمن بعيد إلى الدرجة التي تكون فيها التكنولوجيا المستخدمة قد تغيرت معها (أو أن حجم المصنع قد اختلف) .

⑥ **طول الفترة الزمنية وحجم العينة** : توجد مزايا كبيرة لوجود عدة نماذج من الرصد تغطي فترة زمنية قصيرة لا تكفي لحدوث تغير تكنولوجي كبير ، ولذا فإن العديد من المشاهدات تقوم على ملاحظة التكاليف والإنتاج الشهري ، وغالباً ما يكون هناك ما يقرب من 30 أو 40 من تلك المشاهدات . لكن أحد المشاكل المتعلقة باستخدام البيانات الشهرية هي أن إنتاج عدد الشهور قد يؤدي إلى إحداث تكاليف تظهر في الشهور اللاحقة . ولا توجد قاعدة بسيطة لتحديد الطول الأمثل للفترة الزمنية ، كما تتوقف الإجابة على جودة ومدى توفر السجلات المحاسبية للشركة .

دالة التكاليف في المدى القصير لأحد مصانع الجوارب

إذا ما قام المختصون ببذل جهود مخلصة لتنفيذ كل من الخطوات السالف ذكرها وإذا ما توفر الحرص اللازم لتفادي أوجه القصور الموضحة أعلاه ، يكون من السهل الحصول على تقديرات لدوال التكاليف التي تتطلبها عملية رفع مستوى القدرة على اتخاذ القرارات الإدارية . ولإيضاح كيفية القيام بتقدير دوال التكاليف لنلقي بنظرة على إحدى الدراسات الرائدة التي قام بها السيد Joel Dean من جامعة كولومبيا عن سلوك التكاليف في أحد مصانع الجوارب الذي كان جزء من شركة كبيرة لصناعة الجوارب الحريرية [4] . كان العمل في هذا المصنع يبدأ بمرحلة وصول الحرير المنسوج وينتهي بتجهيز الجوارب لإرسالها للمصانع الأخرى للصبغة والتشطيب. وكان هذا المصنع يعمل وفق سياسة تعتمد على العمالة المدربة والمعدات التي تعمل بأعلى الدرجات الممكنة من التحكم الآلي . بالإضافة إلى دراسة التكاليف الإجمالية ، حصل Dean على دوال التكاليف الخاصة بتكاليف العمالة

[4] J. Dean. "Statistical Cost Functions of a Hosiery Mill," *Studies in Business Administration*, University of Chicago Press, vol. 14, no. 3 (1941).

المباشرة والتكاليف غير المباشرة . وكخطوه أولى قام بتحديد التكلفة الشهرية لكل نوع مقابل الإنتاج الشهري . ثم تم وضع معادلة انحدار بسيطة بصيغة $TC = a + bQ$ لتتفق مع التكلفة الإجمالية ومكوناتها الثلاثة . ويوضح الجدول (9.3) معادلات الانحدار الناتجة . (التكلفة الإجمالية بالدولار والإنتاج مقاساً بالدستة من أزواج الجوارب .)

جدول (9.3) انحدار التكاليف الإجمالية وعناصرها على الإنتاج لأحد مصانع الجوارب .

	(عمليات الرصد شهرياً)			
	التكلفة الإجمالية	تكلفة إنتاجية العمالة	تكلفة العمالة غير المنتجة	التكلفة الثابتة
معادلة انحدار بسيطة	$TC = 2935.59 + 1.998Q$	$TC = -1695.16 + 1.780Q$	$TC = 992.23 + 0.097Q$	$TC = 3638.30 + 0.121Q$
معدل الخطأ المعياري	6109.83	5497.09	399.34	390.58
العلاقة الثنائية للمعامل (r)	0.973	0.972	0.952	0.970

المصدر : Dean, "Statistical Cost Functions of a Hosiery Mill."

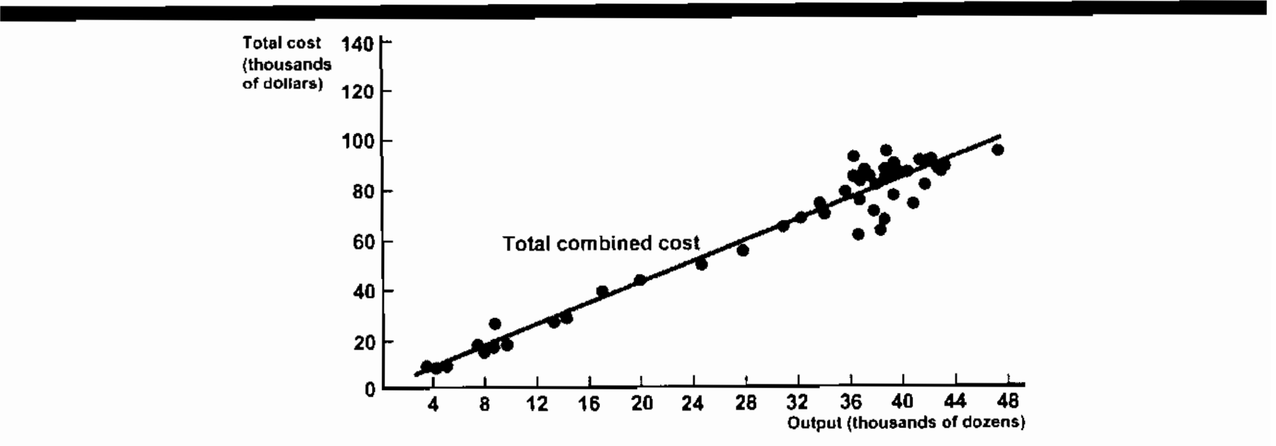
يوضح الشكل (9.12) معادلة الانحدار للتكلفة الإجمالية بيانياً . وكما ترى فإن الصيغة الخطّية للمعادلة مناسبة بدرجة كبيرة . ويكون خط الانحدار هو $TC = 2,935.59 + 1.998Q$ وميل خط الانحدار يساوي 1.998 ، وهو ما يشير إلى أن التكلفة الحدية كانت 1.998 دولار . وأما متوسط التكلفة (بالدولار) فهو :

$$AC = 1.998 + \frac{2,935.59}{Q}$$

وباستخدام هذه المعادلة يمكن لمديري الشركة تقدير متوسط التكلفة عند أي حجم للإنتاج في المدى الذي تغطيه البيانات . فإذا كانت الشركة تقوم بإنتاج 20,000 دستة من الجوارب في الشهر التالي ، فإن تقديرهم للتكلفة الإجمالية لكل دستة يكون :

$$1.998 + \frac{2,935.59}{20,000} = 2.145$$

أو حوالي 2.15 دولار .



شكل (9.12) انحدار التكلفة الإجمالية على الناتج ، لمصنع جوارب : في نطاق الإنتاج الذي تغطيه هذه البيانات تبدو دالة التكاليف الإجمالية خطّية تقريباً .

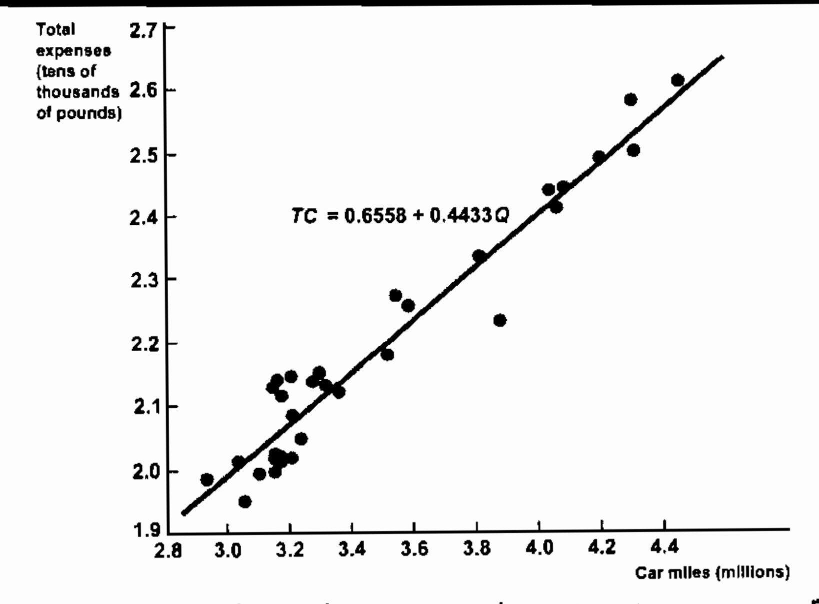
دوال التكاليف في المدى القصير لإحدى شركات النقل

خلال الخمسين عاماً الماضية تم إجراء عدد هائل من الدراسات على غرار تلك الدراسة الرائدة التي قام بها Joel Dean لأحد مصانع الجوارب كما تطورت الطرق الإحصائية والاقتصادية بشكل ملموس . إلا أن المنهج الأساسي لم يتغير كثيراً . ولإيضاح ذلك سنلقي النظر على واحدة من أكبر شركات نقل الركاب في المملكة المتحدة . فقد قام Jack Johnston وهو أحد علماء الاقتصاد القياسي المرموقين بتقدير دوال التكاليف لهذه الشركة .[5] حيث بدأ بتقسيم تكاليف الشركة إلى ستة أنواع : (1) تكاليف تشغيل المركبات (2) صيانة وإهلاك المركبات والمعدات (3) تكاليف مرورية أخرى (4) صيانة وتجديد الهياكل (5) ترخيص المركبات (6) تكاليف عامة .

وكان أكبر واهم نوع في التكاليف هو تكاليف تشغيل المركبات ، والذي يتضمن المرتبات والملابس والتأمين القومي على السائقين والمحصلين والجازولين والزيت والإطارات والشحن . والنوع الثاني من التكاليف – صيانة وإهلاك المعدات والمركبات – لا يقل أهمية . أما تكاليف الصيانة ، والتي تتكون من نفقات العمل والخامات ، فهي تختلف باختلاف الأميال المقطوعة للشركة . أما النوع الثالث من التكاليف – تكاليف المرور الأخرى – فهو يتألف من مرتبات عمال التسيير وتنظيف الحافلات والتذاكر وتكاليف المعدات والتأمين على المركبات والتكاليف الأخرى المتنوعة . وتغطي هذه العناصر الثلاثة أكثر من 90% من تكاليف الشركة . يوضح شكل (9.13) العلاقة بين إجمالي التكاليف للشركة وإنتاجها (مقاساً بعدد الأميال التي تقطعها المركبات) . (تشير كل نقطة إلى فترة قد تمتد لأربعة أسابيع) وباستخدام طرق إحصائية أكثر تطوراً من تلك التي كانت متاحة للسيد Dean ، قام Johnston بتقدير دالة التكلفة الكلية للشركة ، وهو الموضح بالشكل (9.13) ومعادلة دالة التكاليف هي :

$$TC = 0.6558 + 0.4433Q$$

حيث TC هي التكلفة الإجمالية (بعشرات الآلاف من الجنيهات الإسترليني) و Q هي الأميال المقطوعة (بالملايين) .



شكل (9.13) العلاقة بين إجمالي التكاليف والأميال المقطوعة لشركة نقل الركاب : كما هو في الشكل (9.12)، تبدو دالة إجمالي التكاليف خطيّة تقريبا .

المصدر : Johnston, *Statistical Cost Analysis* .

بالنسبة لقيم الأميال بين 3.2 حتى 4.0 مليون ، ترتبط الزيادة بمقدار 10% في إنتاج الشركة بزيادة قدرها حوالي 7% في التكلفة الإجمالية للشركة . لذلك ، فإن منحنى متوسط التكلفة للشركة يكون مائلاً نحو اليمين ، لأن عند وجود زيادة قدرها 10% في الإنتاج فإنه ينشأ عنها انخفاض

[5] J Johnston, *Statistical Cost Analysis* (New York: McGraw-Hill, 1960).

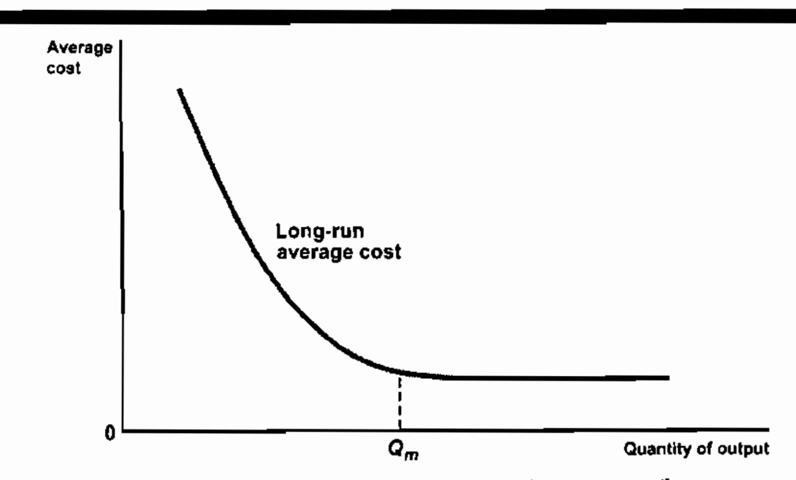
بحوالي 3% في متوسط التكلفة لكل وحدة إنتاج . وتعد النتائج التجريبية من هذا النوع ذات أهمية كبيرة للمديرين ويتعين على المدير الكفء أن يكون ذا خبرة عملية بخصوص هيكل التكاليف في المدى القصير الخاص بشركته .

التقدير الإحصائي للتكاليف في المدى الطويل

يمكن استخدام نفس النوع من طرق الانحدار التي قام باستخدامها كل من Dean و Johnston لتحديد دوال التكاليف في المدى القصير وذلك لتحديد دوال التكاليف في المدى الطويل . إلا أنه من الصعب بمكان أن تجد حالات يتغير فيها حجم الشركة مع ثبات التكنولوجيا والمتغيرات الأخرى . مما يصعب تقدير دوال التكاليف في المدى الطويل باستخدام بيانات السلاسل الزمنية . لذا عادة ما يتم الاستعاضة عن ذلك باستخدام تحليل الانحدار القائم على البيانات المقطعية . والذي يحدث تحديداً هو القيام بانتقاء عينة من الشركات أو المصانع من أحجام مختلفة ثم يتم جعل إجمالي التكاليف للشركة أو المصنع منحدراً على الإنتاج ، وغيرها من العوامل المستقلة الأخرى كالفروق في معدلات الأجور من منطقة إلى أخرى وغيرها من أسعار باقي عناصر الإنتاج .

وعلى الرغم مما للتحاليل المقطعية من نفع كبير ، إلا أنها تواجه عدداً من الصعوبات التي ورد إيضاح لبعض منها سالفاً . • قد تستخدم الشركات طرقاً محاسبية مختلفة ، الأمر الذي قد يؤدي إلى أن تكون بيانات التكاليف غير قابله للمقارنة . لذلك فإن العلاقة الحقيقية بين التكاليف والناتج تصبح غير واضحة . • عادة ما يؤدي اختلاف أماكن الشركات من إقليم لآخر إلى تغير معدلات الأجور بها . (كما قد تختلف أسعار عناصر الإنتاج المختلفة بشكل هائل لنفس السبب) . ولن تكون العلاقة المقدرة بين التكاليف والإنتاج محايدة إلا إذا تم جعل أسعار عناصر الإنتاج ثابتة (عن طريق جعلها متغيرات مستقلة في الانحدار) . • في الوقت الذي تقوم فيه دالة التكاليف في المدى الطويل على افتراض أن الشركات تبغي تقليص التكاليف إلى أدنى حد ممكن ، إلا أن البيانات الفعلية المستخدمة في التحليل الإحصائي قد تتعلق بشركات تفتقر للكفاءة . وعليه فقد تأتي الدالة المقدرة مبالغة من حيث توقعها لحجم التكاليف التي يجب أن تتكبدها الشركة ذات الكفاءة العالية مقابل إنجازها لحجم بعينه من الإنتاج .

وعلى الرغم من هذه الصعوبات ، إلا أنه قد تم إجراء العديد من الدراسات القيمة على دوال التكاليف في المدى الطويل . وقد أثبتت هذه الدراسات أن هناك وجود لاقتصاديات التوسع الحجمي عند مستويات الإنتاج المنخفضة ، لكنها تميل للتناقص بزيادة الإنتاج ، وأن دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل تصبح في النهاية قريبه من الوضع الأفقي عند مستويات الإنتاج المرتفعة . وعلى العكس من المنحنى الذي يظهر على شكل حرف U في الشكل (9.4) والذي كثيراً ما يستخدم في نظريات الاقتصاد الجزئي ، فإن منحنى التكاليف في المدى الطويل عادة ما يأخذ شكل حرف L ، وذلك كما هو موضح بالشكل (9.14) .



شكل (9.14) منحنى نمطي لدالة التكاليف في المدى الطويل : شكلها مثل حرف L وليس حرف U [مثل شكل (9.4)] وأقل حجم كفء هو Q_m .

وإزاء ذلك يعنى المديرون بتقدير أدنى مستويات الكفاية للمصنع أو للشركة في صناعة معينة . ويعرف أدنى مستويات الكفاية بأنه أدنى أحجام الإنتاج التي يبلغ معها متوسط التكلفة في المدى الطويل نهايته الدنيا . فإذا كان منحنى متوسط التكاليف في المدى الطويل مثل ذلك الموضح بالشكل (9.14) ، فإن أدنى مستويات الكفاية للمصنع هي Q_m . ولعل أحد الأسباب التي تدفع المديرين إلى الاهتمام بأدنى مستويات الكفاية هو أن المصانع التي تكون دون ذلك عادة ما تعاني من مشكلات في مجال قدرتها التنافسية نتيجة لارتفاع حجم تكليفها عن تلك التي للمنافسين الأكبر حجماً . ويوضح الجدول (9.4) العجز التنافسي بالنسبة لعدد من الصناعات عند 50% من أدنى مستويات الكفاية . وفي حالة الشركات التي تعمل في مجال المطاط الصناعي يكون متوسط التكاليف أكبر بمقدار 15% من تلك المصانع ذات أدنى مستويات الكفاية .

جدول (9.4) مشاكل التكاليف للمصانع عند 50% من أقل حجم كفاية .

الصناعة	مشاكل التكاليف (النسبة المئوية)	الصناعة	مشاكل التكاليف (النسبة المئوية)
مصانع الدقيق	3.0	المطاط الصناعي	15.0
المخابز	7.5	المنظفات	2.5
طباعة الورق	9.0	الطوب	25.0
حمض الكبريتيك	1.0	المعدات الميكانيكية	5.0

المصدر : F. M. Scherer, Industrial Market Structure and Economic Performance, 2nd ed. (Chicago: Rand McNally, 1980).

ويمكن تقدير أدنى مستويات الكفاية لأحد المصانع أو الشركات في صناعة معينة من دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل ، والتي يمكن تقريبها باستخدام طرق الانحدار المذكورة سلفاً . ولعل أحد الطرق الأخرى لتقدير أدنى مستويات الكفاية لأحد المصانع أو الشركات هي استخدام التحليل الهندسي . وانطلاقاً مما لديهم من معرفة وتكنولوجيا الإنتاج يمكن للمهندسين تحديد التوليفات المثلى لعناصر الإنتاج الداخلة في إنجاز أحجام الإنتاج المختلفة . ويمكن بعد ذلك حساب دالة التكاليف في المدى الطويل عن طريق ضرب أفضل كمية من كل عنصر من عناصر الإنتاج في سعره ثم الجمع للحصول على إجمالي التكاليف . ومن خلال دالة إجمالي دالة التكاليف في المدى الطويل يمكن بسهولة الحصول على دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل ، ومنها يمكن إيجاد أدنى مستويات الكفاية .[6]

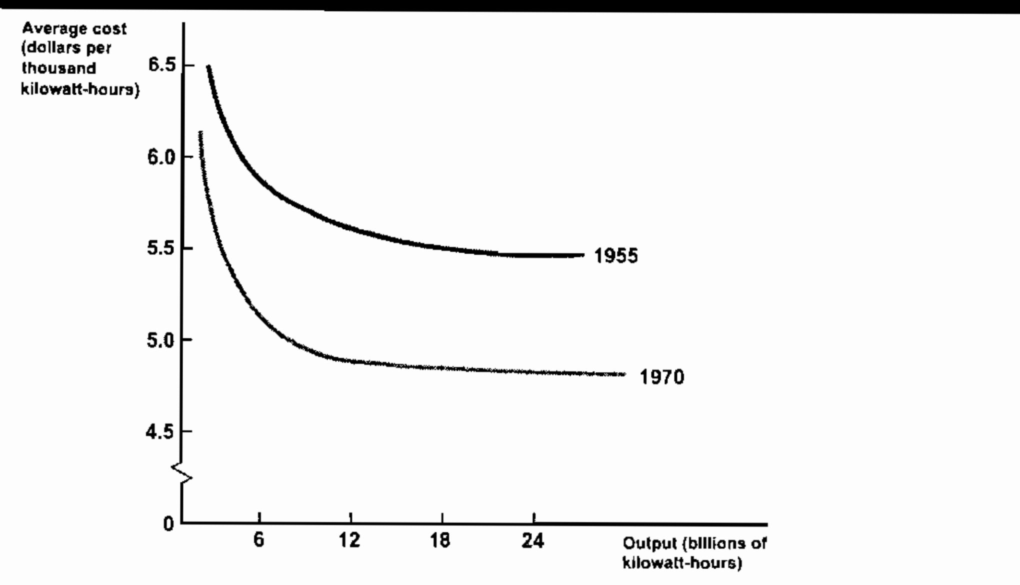
دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل للطاقة الكهربائية (دراسة تطبيقية)

لإيضاح دوال التكاليف في المدى الطويل يمكن النظر إلى الدراسة التي قام بها كل من Laurits Christenson و William Greene من هيئة الطاقة الكهربائية الأمريكية .[7] بناء على بيانات مقطعية لكل المرافق المملوكة لمستثمرين والتي يزيد عائدها على مليون دولار ، قام كل من William و Laurits باستخدام طرق الانحدار - المذكورة في الفصل الخامس - لتقدير دوال متوسط التكلفة في المدى الطويل السائدة عام 1955 و 1970 ، وتظهر نتائج هذه الدراسة موضحة في الشكل (9.15) النتائج . وكما هو الحال في القسم السابق ، نجد أن منحنى التكاليف في المدى الطويل يأخذ شكل حرف L ، وليس حرف U . ويبدو أن أدنى مستويات الكفاية كان 12 بليون كيلوات ساعة عام 1970 . ويوضح الشكل (9.15) حدوث انخفاض كبير في متوسط التكاليف بين 1955 و 1970 ، والدليل على ذلك أن منحنى متوسط التكلفة لعام 1970 يظهر أسفل منحنى 1955 . ويعود ذلك الانخفاض إلى حد كبير إلى التغير التكنولوجي من النوع الذي تعرضنا لها بالمناقشة في الفصل الثامن .

---

[6] لمزيد من الدراسة راجع : Cookenboo, "Production Functions and Cost Functions in Oil Pipelines," in the study guide accompanying this textbook .

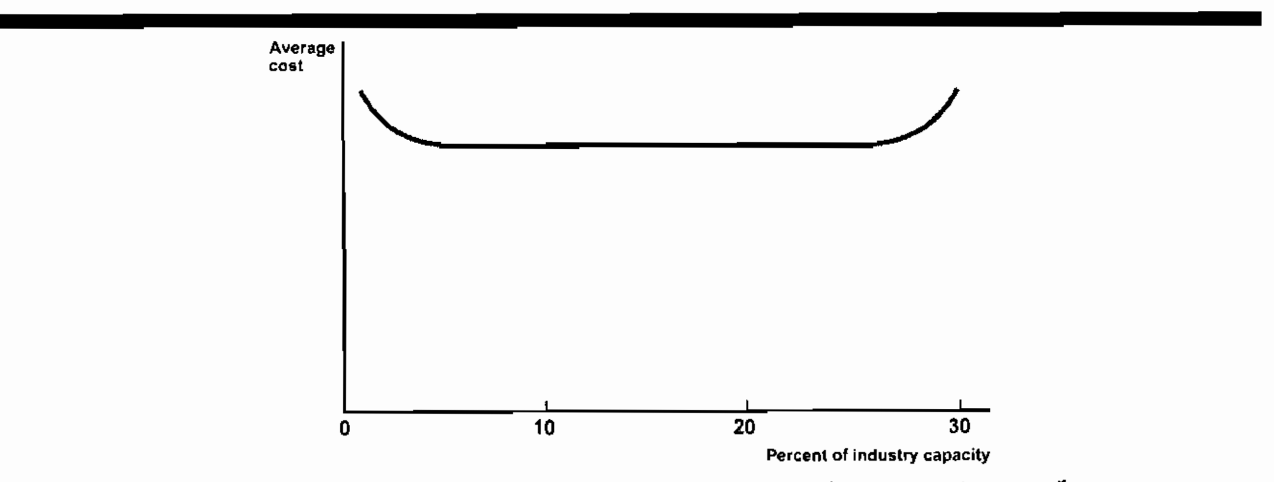
[7] L. Christenson and W. Greene, "Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation," *Journal of Political Economy* (1976).
الشكل الرياضي الموجود هنا هو اللوغاريتم المقابل لدالة التكاليف ،وهي علاقة أكثر اتساعا (وتعقدا) من تلك العلاقات التي تم مناقشتها سابقا .



شكل (9.15) دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل ، للطاقة الكهربائية : بين عامي 1955 و 1970 انخفض متوسط التكلفة بشكل كبير . ويبدو أن أقل حجم كفء هو ناتج قدرة حوالي 12 بليون كيلوات ساعة عام 1970 .

طريقة البقاء

وثمة طريقة أخرى لتقدير أدنى مستويات الكفاية وهي طريقة البقاء والتي كان أول من أجراها السيد George Stigler الحاصل على جائزة نوبل . ولاستخدام هذه الطريقة ، نقوم بتصنيف الشركات حسب أحجامها المثلى ، ثم نقوم بحساب النسبة المئوية للناتج في الصناعة القادمة من كل حجم في الفترات المختلفة . فإذا تناقص نصيب أحد الفئات مع مرور الوقت ، كان ذلك يعني افتقار هذه الشركة إلى الكفاية . أما إذا تزايد نصيب أحد الفئات فإن ذلك دليلاً على توفر الكفاية . لكن بسبب تأثير اللوائح ومعوقات دخول السوق والتواطؤات وغيرها من العوامل قد لا ترتبط متوسط التكلفة بالبقاء إلى الدرجة التي تفترضها هذه الطريقة . لذلك ينبغي التعامل مع هذه الطريقة بحذر .



شكل (9.16) دالة متوسط التكاليف في المدى الطويل لإنتاج صلب الصب : الشركات ذات الحصص أقل من 2.5% وأعلى من 25% يبدو أن لديها متوسط تكلفة مرتفعة نسبياً .

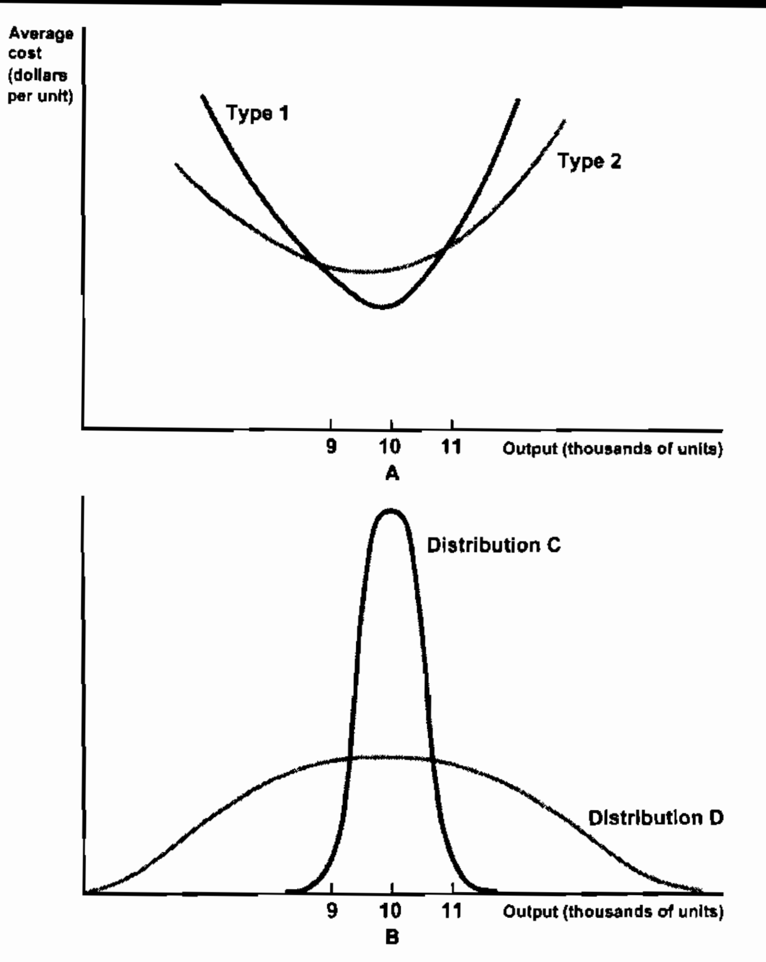
ويوضح الشكل (9.16) تقدير Stigler لدالة متوسط التكلفة في المدى الطويل لإنتاج صلب الصب . ويبدو أن الشركات ذات النسب الأقل من 2.5% وأكثر من 25% تتسم بارتفاع متوسط التكلفة لديها نسبياً . فقد انخفضت الشركات في الأقسام ذات هذه الأحجام المتباينة خلال

هذا النوع (في نسبة الإنتاج الصناعي) . وكما ترى فإن أحد أهم القيود في طريقة البقاء أنها لا توضح أي شيء عن مدى اختلافات التكاليف بين الشركات ذات الأحجام المتباينة ويتضح ذلك من عدم وجود مدرج على المحور الرأسي في الشكل (9.16) .

ولإيضاح ما لهذه الطريقة من نفع يمكن النظر إلى مسألة ما إذا كانت مستويات الكفاية تنشأ عن الملكية المشتركة لعدد من محطات الإذاعة في السوق . ففي عام 1988 قام علماء الاقتصاد العاملون بالمفوضية الفيدرالية للتجارة بإجراء تحليل يعتمد على طريقة البقاء لمعرفة ما إذا كان عدد تجمعات الإذاعة FM-AM قد زاد مقارنة بالمحطات المملوكة والمدارة بشكل مستقل . وقد جاءت النتائج فأثبتت صحة توقعاتهم . وقد قاموا بترجمة هذه النتائج على أنها تشير إلى أن الملكية المشتركة قد تؤدي إلى وفر ملحوظ .[8]

أهمية المرونة

بناء على طرق القياس التي تم مناقشتها في الأجزاء السابقة ، يمكن اشتقاق العلاقة بين النتائج ومتوسط إجمالي التكلفة للأنواع المختلفة من المصانع . افترض أنه على شركة Marion المفاضلة بين نوعين من المصانع (النوع 1 أو النوع 2) لبناءه . علماً بأن طبيعة وجودة إنتاج المصنعين متماثلة . يوضح الرسم A من الشكل (9.17) دالة متوسط التكلفة الإجمالية لكل من النوعين . وافترض أن المديرين يؤمنون بأنهم سوف يكونون في حاجة إلى إنتاج حوالي 10,000 وحدة شهرياً . فأي النوعين يجب عليهم اختياره ؟



شكل (9.17) دالة متوسط التكلفة ، مصانع النوع 1 و 2 ، والتوزيع الاحتمالي للنواتج لكلا النوعين (*C* و *D*) : إذا كان التوزيع الاحتمالي هو D ، فإن المصنع من النوع 2 يكون افضل من النوع 1 .

[8] K. Anderson and J. Woodbury, "Do Government-Imposed Ownership Restrictions Inhibit Efficiency?" Bureau of Economics, Federal Trade Commission, December 1988.

يعتمد الاختيار على مدى التأكد من إنتاج المصنع . افترض أن التوزيع الاحتمالي لإنتاج المصنع هو C [في الرسم B من الشكل (9.17)]. في هذه الحالة ، يكون النوع 1 هو الأفضل لأنه من المحتمل جداً إنتاج 9,000 إلى 11,000 وحدة شهرياً . وفي هذا النطاق يكون متوسط التكلفة للمصنع 1 أقل منه في حالة النوع 2 ، أما إذا كان التوزيع الاحتمالي للناتج هو D [في الرسم B من الشكل (9.17)] فإن المصنع من النوع 2 من المحتمل أن يكون أفضل ، لأن هناك احتمالاً كبيراً بأن يكون على المصنع إنتاج أقل من 9,000 أو أكثر من 11,000 وحدة ، وفي هذه النطاقات يكون متوسط التكلفة للنوع 2 أقل من مصانع النوع 1 . وتوضح هذه الحالة ما للمرونة من أهمية . فبينما يتميز النوع 1 بأنه أفضل من الناحية الاقتصادية عندما يقترب الناتج من 10,000 وحدة ، فإن النوع 2 أكثر مرونة . فإذا كان من المتوقع أن يبتعد الإنتاج كثيراً عن 10,000 وحدة ، فإن النوع 2 هو الاختيار الأفضل .

اقتصاديات المدى

كثيراً ما تنتج الشركات أكثر من سلعة واحد . فشركات البترول مثل Exxon و Mobil تقوم بإنتاج البترول والكيماويات ، بينما تختص شركات الأدوية مثل Merck و Smith-Kline Beecham بإنتاج الأمصال والمهدئات ، أما دور النشر مثل Random House و Simon و Schuster فهي تعنى بإخراج التراجم وروايات الجيب . ففي العديد من الحالات قد تتمتع الشركات ببعض المزايا في الإنتاج والتكاليف عندما تنتج عدة سلع بدلاً من سلعة واحد فقط . وقد تنشأ هذه المزايا كنتيجة استخدام سلعة في إنتاج سلعة أخرى ، أو لأن السلع الثانوية الناتجة من إخراج أحد السلع تكون مفيدة في صناعة منتجات أخرى .

تتحقق اقتصاديات المدى عندما تكون تكلفة إنتاج اثنين أو أكثر من السلع أقل من تكاليف إنتاج كلاً منها على حده . فإذا افترضنا أن شركة Martin تقوم بإنتاج 1,000 آلة فرز و 500 شريحة خشبية سنوياً بتكلفة 15 مليون دولار ، بينما إذا أنتجت الشركة 1,000 آلة فرز فقط فإن التكلفة ستكون 12 مليون دولار ، وإذا أنتجت 500 شريحة فقط فإنها سوف تتكلف 6 مليون دولار . في هذه الحالة فإن إنتاجهما معاً يتكلف أقل من تكاليف إنتاج كل منها على حده . ومن هنا تتحقق اقتصاديات المدى .

ولإيضاح المدى الذي تصل إليه اقتصاديات المدى ، عادة ما يتم استخدام المعيار الآتي :

$$S = \frac{C(Q_1) + C(Q_2) - C(Q_1 + Q_2)}{C(Q_1 + Q_2)} \qquad (9.7)$$

حيث S هي درجه اقتصاديات المدى و $C(Q_1)$ هي تكلفة إنتاج Q_1 وحدة من السلعة الأول على حده و $C(Q_2)$ هي تكلفة إنتاج Q_2 وحدة من السلعة الثانية و $C(Q_1 + Q_2)$ هي تكلفة Q_1 من السلعة الأولي و Q_2 من السلعة الثانية معاً . إذا تحققت اقتصاديات المدى ، فإن S تكون أكبر من الصفر ؛ لأن تكلفة إنتاج السلعتين معاً [$C(Q_1 - Q_2)$] أقل من تكلفة إنتاج كل منهما على حده [$C(Q_1) + C(Q_2)$] . من الواضح أن S تقيس نسبة الوفر الناتج عن إنتاجهما معاً بدلاً من كل على حده . لذلك ففي حالة شركة Martin نجد أن :

$$S = \frac{\$12\,\text{million} + \$6\,\text{million} - \$15\,\text{million}}{\$15\,\text{million}}$$

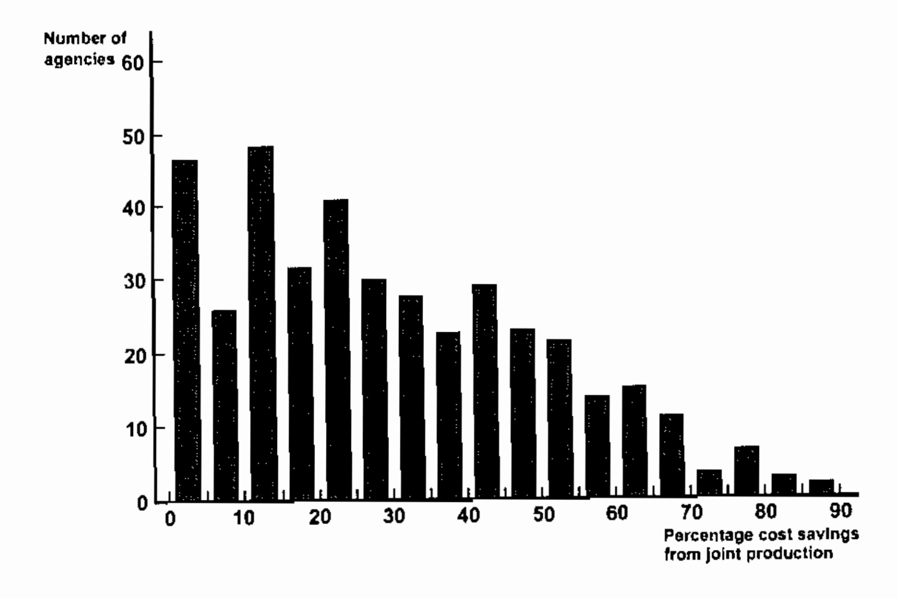
وهو ما يعني أنه هناك وفر قدرة 20% وكلما ازدادت قيمة S كلما ازدادت قيمته اقتصاديات المدى .

ويتعين على المديرين الإلمام باقتصاديات المدى والاستفادة منها . فمثلاً قد تجد شركة خطوط طيران صغيرة من الممكن زيادة أرباح خطوط نقل المسافرين عليها إذا تم دعمها عن طريق توفير خدمه شحن لأن تكلفة نقل كل من المسافرين والبضائع معاً تكون أقل كثيراً من التخصص في أحدهما فحسب . ونفس الشيء في صناعة النقل بالشاحنات ، حيث تتحقق وفورات كبيرة عند الجمع بين المسافات القصيرة والمتوسطة والطويلة . ويجب على مدير الشركة أن يكون واعياً باستمرار بالأرباح التي يمكن تحقيقها في حالة قيام الشركة بتوسيع خط إنتاجها ، أو إضافة خطوط إنتاجية جديدة . لذلك ، عندما قامت شركة Xerox بتقديم طابعاتها موديل 9700 ، تأكدت أن هذا الخط الإنتاجي الجديد مكملا لعمل الشركة الأصلي وهو إنتاج آلات التصوير مما أتاح لها قدراً من اقتصاديات المدى .

اقتصاديات المدى في وكالات الإعلان

شهدت السنوات الأخيرة جدلاً واسع النطاق بخصوص الحد التي تظهر فيه اقتصاديات المدى في أنشطة الدعاية والإعلان ، حيث يمكن لوكالة إعلان واحدة إنتاج العديد من السلع . وطبقاً لكل من Alvin Silk و Ernst Berndt من معهد MIT ، فإنه يمكن تقييم هذه السلعة (أو الأشكال المختلفة الإعلان) إلى تسعة أقسام رئيسية هي : (1) تليفزيون الكابل . (2) التليفزيون العادي . (3) المجلات العادية . (4) مطبوعات خاصة - مثل نشرات الأعمال . (5) الجرائد . (6) إعلانات ذات استجابة فوريه . (7) الإذاعة . (8) خدمات وسائل الإعلام والأماكن المفتوحة . (9) خدمات لا تعتمد على وسائل الإعلام . إلى أي مدى تنخفض التكاليف عند إنتاج مجموعة من هذه السلع معا بدلاً من إنتاج كلاً منها على حده ؟

بناء على تحليل إحصائي حديث ، قام كل من Silk و Berndt بتقدير النسبة المئوية للانخفاض في التكاليف الناتج عن الإنتاج المشترك لـ 401 شركة من شركات الدعاية والإعلان . وجاءت تقديرات Silk و Berndt على النحو التالي :

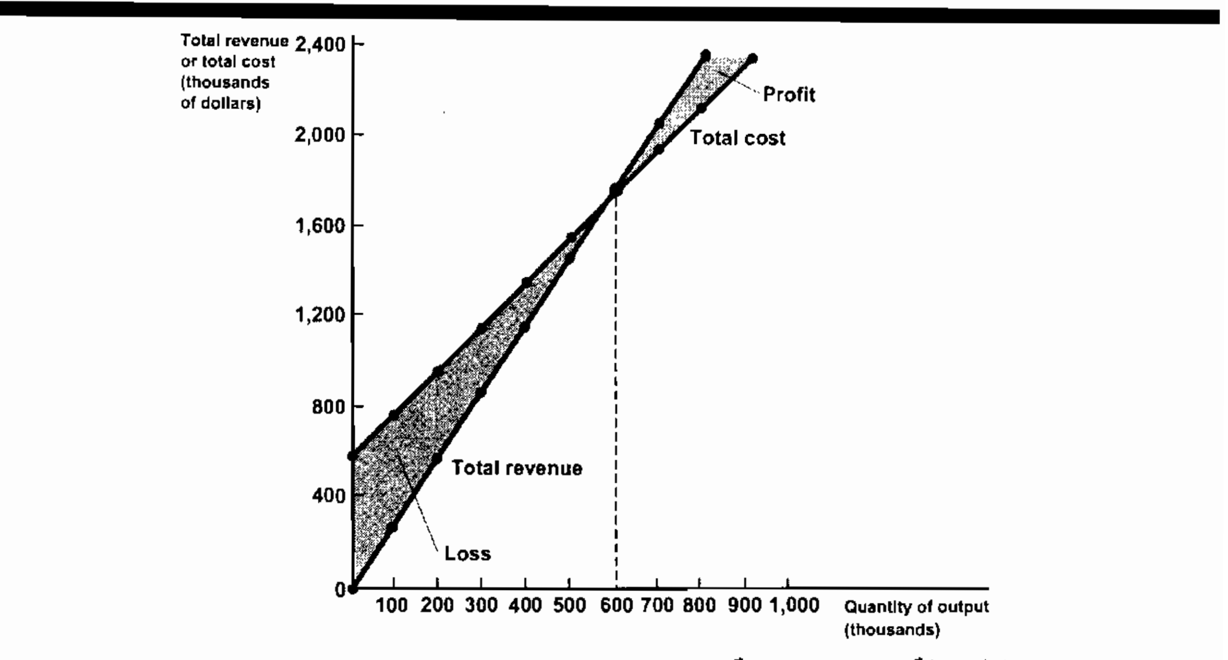


وكما ترى ، فإن نسبة الانخفاض في التكلفة تتراوح بين صفر و 86% ، تبعاً للوكالة التي تم رصد البيانات بها . وفي المتوسط ، يكون مقدار الوفر حوالي 26% . ومن الواضح أن نشاط الدعاية والإعلان ينطوي على قدر كبير من اقتصاديات المدى . إلا أنه من المهم إدراك أن هذه الوفورات تمثل أهمية كبيرة للوكالات الصغيرة أكثر مما هو الأمر في حالة الوكالات الكبيرة التي يبلغ إجمالي دخلها 100 مليون دولار أو أكثر ، حيث يكاد يتلاشى أثر مثل هذه الوفورات - طبقاً للتقديرات التي قدمها Silk و Berndt . أما في حالة الوكالات الصغيرة التي يبلغ دخلها السنوي بضعة ملايين من الدولارات ، فإن اقتصاديات المدى تكون على قدر كبير من الأهمية .*

* لمزيد من الدراسة راجع : A. Silk and E. Berndt, "Scale and Scope Effects on Advertising Agency Costs," Working Paper No. 3463, National Bureau of Economic Research, October 1990.

تحليل التعادل

لعل أحد أهم الطرق التحليلية المستخدمة في الاقتصاد التطبيقي في الإدارة هو تحليل التعادل ، نظراً لأنه أحد التطبيقات الهامة لدوال التكاليف . وبشكل عام يفترض مخطط التعادل أن متوسط التكاليف المتغيرة للشركة يبقى ثابتا في نطاق الإنتاج المعنى ، كما يُفترض أن تكون دالة إجمالي التكاليف على شكل خط مستقيم . وبما أن متوسط التكاليف المتغيرة تظل مقدارا ثابتا ، لذا فإن التكلفة الزائدة لكل وحدة إضافية (التكلفة الحدية) يجب أن تكون ثابتة هي الأخرى وتساوي متوسط التكاليف المتغيرة . نفترض في الشكل (9.18) أن التكاليف الثابتة لشركة Carson هي 600,000 دولار شهرياً وأن التكاليف المتغيرة هي 2 دولار لكل وحدة منتجة شهرياً .



شكل (9.18) مخطط نقطة التعادل لشركة Carson ؛ أي مستوى الإنتاج الذي لابد من الوصول إليه وهو 600,000 وحدة إنتاج شهرياً – لتفادي الخسارة .

ولإنشاء مخطط التعادل ، نقوم برسم منحنى إجمالي الدخل للشركة على نفس المخطط مع دالة إجمالي التكاليف . ومن المفترض أن سعر السلعة لن يتأثر بكمية مبيعاتها ، ونتيجة ذلك أن إجمالي الدخل يتناسب طردياً مع كمية الإنتاج . ومن هنا يكون منحنى إجمالي الدخل على شكل خط مستقيم يمر بنقطة الأصل . ويوضح الشكل (9.18) منحنى الدخل لشركة Carson على افتراض أن سعر السلعة سوف يكون 3 دولار للوحدة . ويوضح مخطط التعادل – الذي يجمع بين دالة التكاليف الإجمالية ومنحنى إجمالي الدخل – الربح أو الخسارة الشهرية الناتجة عن كل مستوى من مستويات المبيعات . فمثلاً يوضح الشكل (9.18) أنه إذا باعت الشركة 300,000 وحدة شهرياً ، فإنها ستتكبد خسارة قدرها 300,000 دولار شهرياً . كما يوضح المخطط نقطة التعادل – وهي 600,000 وحدة إنتاج شهرياً – وهي النقطة التي لابد من الوصول إليها لتفادي الخسارة في الشكل (9.18) . وعلية فإنه يمكن اعتبار مخطط التعادل بأنه نموذج مبسط للشكل رقم (2.12) لمستويات الإنتاج حتى Q_1 .

وفي وجود الظروف المواتية يمكن لمخططات التعادل تقديم إسقاطات مفيدة عن تأثير معدل الإنتاج على التكاليف والرواتب والأرباح . فقد تقوم شركة ما باستخدام المخطط لتحديد أثر الانخفاض المتوقع في الأسعار على الأرباح أو قد تستخدمه لمعرفة عدد الوحدات اللازم بيعها لتحقيق نقطة التعادل . ومع ذلك فلابد من استخدام هذه المخططات بحذر ، لأن الافتراضات التي تقوم عليها قد لا تكون صحيحة . فإذا كان سعر السلعة متغير بشكل كبير أو إذا كان من الصعب التنبؤ بالتكاليف ، فإن دوال إجمالي التكاليف وإجمالي العائد تكون عرضه للخطأ .

تستخدم مخططات العائد بشكل كبير . ومن الواجب ملاحظة أنه بينما يفترض بشكل عام أن دالة إجمالي التكاليف تأخذ شكل خط مستقيم في مخططات التعادل ، إلا أن ذلك الافتراض يمكن الاستغناء والاستعاضة عنه ببساطة ، واستخدام دالة تكاليف على شكل منحنى خطي . لكن بالنسبة

للتغيرات الضئيلة إلى حد ما في الإنتاج ، فسوف يفي التقريب على الخط المستقيم بالغرض في العديد من الحالات . وبالإضافة إلى ذلك ، كما لاحظنا آنفا ، تقترح الدراسات التجريبية أن التكلفة الإجمالية غالباً ما تقترب من الخط المستقيم ، طالما أن الشركة لا تعمل بكامل طاقتها التشغيلية أو تقترب منها .

تحليل التعادل جبرياً

أوضحنا في الجزء السابق كيفيه إجراء تحليل التعادل هندسياً ، والآن دعنا نرى كيفيه إجراء مثل هذا التحليل جبرياً . عندما يكون P هو سعر السلعة و Q الكمية المنتجة والمباعة و AVC هي متوسط التكاليف المتغيرة و TFC هو إجمالي التكاليف الثابتة . تكون نقطة التعادل هي كمية الإنتاج (Q_B) التي يكون عندها إجمالي العائد مساوياً لإجمالي التكاليف . لذلك ، وبما أن إجمالي العائد يساوي ($P \cdot Q$) وإجمالي التكاليف يساوي ($TFC + AVC \cdot Q$) ، فإن :

$$P \cdot Q_B = TFC + AVC \cdot Q_B$$
$$(P - AVC)Q_B = TFC$$
$$Q_B = \frac{TFC}{P - AVC} \qquad (9.8)$$

وفي حالة شركة Carson فإن $P = \$3$ و $AVC = \$2$ و $TFC = \$600{,}000$. إذن :

$$Q_B = \frac{600{,}000}{3-2} = 600{,}000$$

وهو ما يتفق مع ما وجدناه في الشكل (9.18) . وبالطبع فإن هذه الطريقة الجبرية سوف تتفق دائماً مع الطريقة الهندسية في الجزء السابق .

تحليل مساهمة الأرباح

عند اتخاذ القرارات في المدى القصير ، تجد الشركات عادةً أنه من المفيد القيام بأنواع مختلفة من تحاليل مساهمة الأرباح . ومساهمة الأرباح هي الفلرق بين إجمالي الدخل وإجمالي التكاليف المتغيرة . وعلى مستوى الوحدة الواحدة ، تساوي السعر مطروحاً من متوسط التكاليف المتغيرة . لذلك فإنه في حالة شركة Carson – حيث السعر هو 3 دولار ومتوسط السعر المتغير 2 دولار – تكون مساهمة الأرباح لكل وحدة $2 – $3 أي 1 دولار .

ولتوضيح كيفيه استخدام تحليل مساهمة الأرباح ، افترض أن شركة Carson تريد أن تحدد عدد الوحدات الواجب إنتاجها وبيعها لتحقيق ربح قدرة 1 مليون دولار شهرياً . فإن المبيعات المطلوبة تساوي :

$$Q = \frac{\$600{,}000 + \$1{,}000{,}000}{\$1}$$
$$= 1{,}600{,}000 \text{ وحدة}$$

وبافتراض أن شركة Carson لا تبيع إلا 500,000 وحدة شهرياً ، وهو ما يعني أنها تتكبد خسارة قدرها 100,000 دولار شهرياً . ويأمل مدير التسويق في بيع 50,000 وحدة إضافية . فإذا تم تحقيق هذا المطلب فما هو القدر الذي يمكن أن يخفض به حجم الخسارة ؟ لمعرفة ذلك يمكن ضرب حجم هذه الكمية الإضافية (50,000 وحدة) في مساهمة الأرباح (1 دولار) لمعرفة الزيادة في الأرباح (أو الانخفاض في الخسارة في هذه الحالة) وتكون النتيجة هي 50,000 دولار .

خلاف بين الشركات حول مخطط التعادل *

قام أحد المحاسبين العاملين لدى إحدى الشركات الصغيرة التي تقوم بتصنيع وبيع ثلاثة أنواع من كراسي المكاتب بعمل مخطط التعادل للشركة بأسرها . واستخدم لقياس الإنتاج عدد الوحدات التي يتم إنتاجها سنوياً . وللحصول على تقدير لمتوسط التكلفة المتغيرة للكرسي الواحد ، قام بأخذ متوسط قيم التكاليف المتغيرة المتوسطة للأنواع الثلاثة . ولتحديد السعر التقديري للكرسي قام بأخذ أسعار الأنواع الثلاثة من الكراسي . وباستخدام هذه القيم قام بعمل مخطط التعادل (بناء على خط التكاليف الكلية ومنحنى إجمالي الدخل ، يشير إلى أن الشركة تعمل عند مستوى إنتاج يفوق نقطة التعادل وأن الربح سوف يزيد سريعا عند زيادة الإنتاج) .

وعندما قام هذا المحاسب بتقديم هذه النتائج قال مدير الشركة أن هذه النتائج مضلله لأن التحليل وضع الأنواع الثلاثة من الكراسي معا . وربما كانت الشركة تقوم بإنتاج أحد الأنواع بأقصى طاقة لها مما يؤدي إلى زيادة التكلفة الحدية بشكل كبير مع زيادة الإنتاج ، وبالنسبة لنوع آخر من الكراسي ، كان ارتفاع السعر أمرا واضحا للغاية مما يدعو إلى ضرورة خفضه . أما بالنسبة للنوع الثالث ، فقد كان الإنتاج قليلا جدا حتى أنه من الخطأ أن يتم تقييمه بنفس الوزن الذي تم به تقييم النوعين الآخرين . كما أشار رئيس الشركة إلى أنه في حالة زيادة الإنتاج ، فسوف يستأثر النوعان الأول والثاني بالنصيب الأكبر من الزيادة . فإذا كنت تعمل مستشارا لدى هذه الشركة ، فما هي النقاط التي أثارها رئيس مجلس إدارة هذه الشركة التي تبدو ذات أهمية في وجهة نظرك ، ولماذا ؟

* يعتمد هذا الجزء على دراسة تطبيقية حقيقية ، ومع ذلك فقد تم إجراء بعض التغيرات في الأرقام والمواقف .

موجز بما ورد في الفصل التاسع

1- يُعرِّف المختصون بالاقتصاد التطبيقي في الإدارة تكاليف إنتاج إحدى السلع على أنها : قيمة المنتجات الأخرى التي يمكن إنتاجها باستخدام نفس الموارد . وهو ما يعرف بتكلفة الفرصة البديلة – وقد تختلف عن التكلفة الدفترية – التي هي بمثابة حجر الزاوية في القرارات المحاسبية .

2- فيما يختص بالأجل القصير ، يلزم التمييز بين التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة . ويمكن تحديد العلاقة بين إجمالي التكاليف ومتوسط التكاليف ، وإجمالي التكاليف الثابتة ومتوسط التكاليف الثابتة ، وإجمالي التكاليف المتغيرة ومتوسط التكاليف المتغيرة ، والعلاقة بين أي من هذه وكمية الإنتاج . وتوضح دوال التكاليف – أو منحنيات التكاليف – الناتجة تأثير التغير في كمية الإنتاج على تكاليف الشركة ، وهو أمر لا غنى عنه لكافة الشركات .

3- توضح دالة التكاليف في المدى الطويل التكلفة الدنيا لكل وحدة عند كل مستوى من مستويات الإنتاج عند الشروع في إنشاء كل من أحجام المصانع المختلفة . وتكون هذه الدالة مماسة لكل دوال التكاليف قصيرة المدى عند مستويات الإنتاج التي يكون عندها المصنع الذي يشير إلى دالة متوسط التكاليف في المدى القصير عند افضل قيمة له . ويهتم المديرين بمنحنى التكاليف في المدى الطويل لكونه يوضح مدى المزايا التي تتمتع بها للمصانع الكبيرة عن تلك التي تزال في طور النمو .

4- تم إجراء العديد من الدراسات القائمة على التحليل الإحصائي للبيانات المقطعية وبيانات السلاسل الزمنية ، ودراسات هندسية أيضاً لتقديـر دوال التكاليف لبعض الشركات . وقد لعبت طرق الانحدار المذكورة في الفصل الخامس دورا هاماً هنا . ويمكن تقدير كل من دوال التكاليف سواء في المدى القصير أو الطويل ، وهو ما أتضح لنا جلياً من خلال الأمثلة التي تضمنها هذا الفصل . كما شمل هذا الفصل أيضا شرح مفصل للطرق اللازمة والمشكلات التي يمكن مواجهتها .

5- عند القيام بالمفاضلة بين المصانع يجب وضع المرونة في الاعتبار إلى حد كبير إذا كان إنتاج المصنع غير مؤكداً بشكل كبير . فبعض المصانع – على الرغم من التكلفة الأعلى عند مستوى الإنتاج الأكثر احتمالاً – تكون لها تكاليف أقل على مدى كبير من الإنتاج . فإذا لم يكن ممكناً التنبؤ بحجم الإنتاج بدقة كافية ، فإن المصانع الأكثر مرونة قد تصبح هي الأفضل .

6- تتحقق اقتصاديات المدى عندما تكون تكاليف إنتاج سلعتين (أو أكثر) معاً أقل من تكاليف إنتاج كلاً منهما على حده . قد تنشأ مثل هذه الوفورات من أن تسهيلات الإنتاج المستخدمة في إنتاج أحد السلع يمكن استخدامها في إنتاج سلعة آخر ، أو لأن النواتج الثانوية لأحد السلع يمكن استخدامها في صناعه سلع أخرى .

7- يقارن تحليل التعادل بين إجمالي الدخل وإجمالي التكاليف – بيانياً أو جبرياً – ويجمع بين دالة إجمالي التكاليف ومنحنى إجمالي الدخل ، ويفترض أن كلاهما يأخذ شكلاً خطياً ، ويوضح كمية المكسب أو الخسارة الناتجة عن كل مستوى مبيعات . ونقطة التعادل هي النقطة التي يجب التوصل إليها لتفادي الخسارة . كما تجد الشركات أنه من المفيد إجراء عدد من تحاليل مساهمة الأرباح . ويمكن تعريف مساهمة الأرباح بأنها : الفارق بين إجمالي الدخل وإجمالي التكاليف المتغيرة . وعلى مستوى الوحدات المنفردة تساوي السعر مطروحاً منه التكلفة المتغيرة .

تمارين

(1) قامت الأكاديمية القومية للهندسة عام 1985 – باستخدام بيانات تم تطويرها في معهد MIT – بتقدير تكاليف إنتاج الصلب بثلاثة تقنيات مختلفة : (1) فحم الكوك والفرن اللافح وأفران الأكسجين الأساسية والصب ومصانع التشطيب . (2) فحم الكوك والفرن اللافح وأفران الأكسجين الأساسية والصب المستمر والمصانع النهائية . (3) خردة الصلب وأفران القوس الكهربي والصب المستمر ومصانع التشطيب . وطبقاً لبعض الافتراضات المعقولة والمرتبطة بأسعار عناصر الإنتاج ، اتضح أن متوسط التكاليف لكل طن كما هي على النحو التالي :

فئة التكاليف	فحم الكوك والفرن اللافح وأفران الأكسجين الأساسية والصب ومصانع التشطيب	فحم الكوك والفرن اللافح وأفران الأكسجين الأساسية والصب المستمر والمصانع النهائية	خردة الصلب وأفران القوس الكهربي والصب المستمر ومصانع التشطيب
مواد التصنيع	$ 148.34	$ 136.19	$ 122.78
الطاقة	21.15	15.98	41.58
العمالة المباشرة	83.43	75.09	67.43
رأس المال	102.06	99.93	54.08
وغير ذلك	46.74	41.67	24.47
الإجمالي	401.73	368.86	310.34

(أ) توصل تقرير الأكاديمية إلى أنه : "*إذا لم تحدث تغيرات كبيره في التكنولوجيات الأخرى ، فإن طريقه الفرن الكهربي والصب المستمر سوف يسيطر على الإنتاج المحلي* " . لماذا ؟

(ب) في نفس الوقت يشير التقرير إلى أن سعر الخردة – المستخدم في هذه الطريقة – قد يتزايد بالتوسع في الإنتاج باستخدام الأفران الكهربائية بسبب زيادة الطلب . ما سبب أهمية هذه الملاحظة ؟

(ج) كما يشير التقرير إلى أنه بغض النظر عن التكنولوجيا المستخدمة ، فإن التكلفة سوف تكون أكبر بمقدار 25 إلى 30% إذا كانت الأجور 26 دولار في الساعة بدلاً من 2 دولار في الساعة . فما الذي يعنيه ذلك بالنسبة للمنافسين الأمريكيين في صناعه الصلب بالنسبة للمصانع في كوريا والأماكن الأخرى حيث تكون أسعار العمالة أقل بكثير من الأسعار الأمريكية ؟

(د) إذا كانت الأرقام السابقة هي متوسط التكاليف في المدى الطويل ، فما هي الظروف التي تساوي عندها أيضا التكاليف الحدية ؟

(2) تنظر شركة Harvard في أمر ثلاثة أنواع من المصانع لصناعه آلة إلكترونية معينة ، النوع A يفوق النوع B من حيث الأوتوماتيكية والنوع B يفوق النوع C من نفس الناحية . لكن يبقى متوسط التكاليف ثابتاً لكل نوع من أنواع المصانع طالما ظل حجم الإنتاج أقل من أقصى طاقة للمصنع . وهيكل التكاليف لكل نوع من المصانع كما يلي :

متوسط التكاليف المتغيرة	المصنع A	المصنع B	المصنع C
العمالة	$ 1.10	$ 2.40	$ 3.70
المواد	0.90	1.20	1.80
وغير ذلك	0.90	2.40	2.00
الإجمالي	$ 2.50	$ 6.00	$ 7.50
إجمالي التكاليف الثابتة	$ 300,000	$ 75,000	$ 25,000
السعة السنوية	200,000	100,000	50,000

(أ) قم باشتقاق تكاليف إنتاج كل من 100,000 و 200,000 و 300,000 و 400,000 قطعة سنوياً باستخدام المصنع A. (لكميات الإنتاج التي تزيد عن قدرة المصنع ، افترض أنه سيتم إنشاء أكثر من مصنع من هذا النوع) .

(ب) قم باشتقاق متوسط تكاليف إنتاج كل من 100,000 و 200,000 و 300,000 و 400,000 وحدة سنوياً باستخدام المصنع B .

(ج) قم باشتقاق متوسط تكاليف إنتاج كل من 100,000 و 200,000 و 300,000 و 400,000 وحدة سنوياً باستخدام المصنع C .

(د) باستخدام نتائج الأجزاء (أ ، ب ، ج) حدد النقاط الواقعة على منحنى متوسط التكاليف في المدى الطويل لإنتاج 100,000 و 200,000 و 400,000 وحدة سنوياً .

(3) ترغب شركة Abner - أحد تجار التجزئة لبيع أجهزه التليفزيون - في تحديد عدد الأجهزة اللازم بيعها للحصول على ربح قدره 10,000 دولار شهرياً . علماً بأن سعر كل جهاز هو 300 دولار ومتوسط التكلفة المتغيرة هو 100 دولار .

(أ) ما هو حجم المبيعات المطلوب إذا كانت التكاليف الثابتة للشركة هي 5,000 دولار شهرياً ؟

(ب) إذا قامت الشركة ببيع الجهاز بسعر 350 دولار بدلاً من 300 دولار ، فما هو حجم المبيعات المطلوب ؟

(ج) إذا كان السعر هو 350 دولار ومتوسط التكاليف المتغيرة هو 85 دولار بدلاً من 100 دولار ، فما هو حجم المبيعات المطلوب ؟

(4) طبقاً لأحد الدراسات الإحصائية ، فإن العلاقة التالية توجد بين تكاليف الوقود لمحطة إنتاج طاقه كهربائية (C) وإنتاجها في 8 ساعات من القدرة هو (Q) .

$$C = 16.68 + 0.125Q + 0.00439Q^2$$

(أ) عند تزايد قيمة Q من 50 إلى 51 فما هي الزيادة في سعر الوقود لهذا المصنع ؟

(ب) ما هي فائدة نتيجة السؤال (أ) لمديري المصنع ؟

(ج) قم باشتقاق منحنى التكاليف الحدية للوقود لهذا المصنع ، ووضح كيف يمكن استخدامه من قبل مديري المصنع .

(5) الجدول التالي يخص شركة Lincoln . قم بملأ الفراغات الموجودة به .

الإنتاج	إجمالي التكلفة	إجمالي التكلفة الثابتة	إجمالي التكلفة المتغيرة	متوسط التكلفة الثابتة	متوسط التكلفة المتغيرة
0	50	____	____	____	____
1	75	____	____	____	____
2	100	____	____	____	____
3	120	____	____	____	____
4	135	____	____	____	____
5	150	____	____	____	____
6	190	____	____	____	____
7	260	____	____	____	____

(6) دالة متوسط التكاليف في المدى القصير لشركة Deering للتصنيع لعام 1996 هي :

$$AC = 3 + 4Q$$

حيث AC هي متوسط التكلفة (بالدولار لكل رطل من الإنتاج) و Q هو معدل الإنتاج .

(أ) قم بإيجاد معادلة لدالة إجمالي التكاليف في المدى القصير للشركة .

(ب) هل توجد أية تكاليف ثابتة للشركة ؟ وضح ذلك .

(ج) إذا كانت أسعار إنتاج الشركة هي 3 (دولار للرطل) ، فهل تحقق الشركة أرباحاً أم خسائر ؟ وضح ذلك .

(د) اشتق معادلة لدالة التكلفة الحدية للشركة .

(7) يعتقد رئيس شركة Tacke أنه يمكن التعبير عن التحليل الإحصائي لموظفيه في شكل منحنى إجمالي التكاليف في المدى الطويل التالي :

$$TC = a_0 Q^{a_1} P_L^{a_2} P_K^{a_3}$$

حيث TC هي إجمالي تكاليف الشركة و Q هو الناتج و P_L هو سعر العمالة و P_K هو سعر رأس المال .

(أ) يقول رئيس الشركة أن a_1 هي التي تقيس مرونة التكاليف بالنسبة للإنتاج ، أي نسبة التغير في التكلفة الإجمالية الناتجة من تغير قدره 1% في الإنتاج هل هذا صحيح ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(ب) كما أنه يذكر أنه إذا كانت $a_1 < 1$ فإنه يوجد اقتصاديات التوسع الحجمي ، أما إذا كانت $a_1 > 1$ فإنه تظهر زيادة في التكاليف بالنسبة للحجم . هل ذلك صحيح ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ج) طبقا لمدير الشركة فإنه يمكن تقدير قيمة a بجعل $\log (TC / P_K)$ منحدرة على $\log Q$ و $\log (P_L / P_K)$. هل هذا صحيح ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(8) تعتمد تقديرات المهندسين على " قاعدة 0.6 " ، والتي تنص على أنه يمكن حساب التكاليف بحساب الزيادة في القدرة مرفوعة لأس 0.6 ، أي أن :

$$C_2 = C_1 \, (X_2 / X_1)^{0.6}$$

حيث C_1 و C_2 هما تكاليف معدتين ، X_1 و X_2 هما سعتهما بالترتيب .

(أ) هل تشير قاعدة 0.6 إلى نشوء اقتصاديات التوسع الحجمي ؟

(ب) يقول بعض الخبراء أنه يمكن تطبيق هذه القاعدة على مصانع بأكملها بدلاً من معدات منفردة . وإذا كان ذلك صحيحاً ، فهل يكون منحنى متوسط التكاليف في المدى الطويل سالباً ؟

(ج) هل يمكنك التفكير في طريقه للتأكد من صحة هذه الطريقة ؟

(9) دالة إجمالي التكاليف لشركة Dijon كما يلي :

$$TVC = 50Q - 10Q^2 + Q^3$$

حيث Q هو عدد الوحدات المنتجة

(أ) ما هو مستوى الإنتاج عندما تكون التكلفة الحدية في أدنى قيمه لها ؟

(ب) ما هو مستوى الإنتاج عندما تكون متوسط التكلفة في أدنى قيمه لها ؟

(ج) ما هي قيمة متوسط التكلفة والتكلفة الحدية عند حجم الإنتاج المحدد في إجابة السؤال (ب) ؟

(10) تسعى شركة Berwyn إلى إضافة سلعة جديدة إلى خط إنتاجها . وتتوفر لدى الشركة الكثير من القدرات التصنيعية لإنتاج هذا السلعة ، علماً بأن إجمالي التكاليف الثابتة للشركة لن يتأثر بإضافة تلك السلعة . إلا أن المحاسبين قد قرروا أنه يتعين على الشركة تخصيص جزء معقول من التكاليف الثابتة للسلعة الجديدة . وبالتحديد ، فقد قرروا أن المنتج الجديد سوف يمثل 300,000 دولار بشكل ثابت . التكاليف المتغيرة لإنتاج وبيع كل وحدة من السلعة الجديد هي 14 دولار ، وهي تشتمل على ما يلي:

العمالة المباشرة	8.20
المواد المباشرة	1.90
وغير ذلك	3.90
الإجمالي	14.00

(أ) هل يتعين على الشركة إضافة تلك السلعة . إذا كان بإمكانها بيع ما يقرب من 10,000 وحدة بسعر 25 دولار ؟

(ب) هل يتعين عليها إضافة تلك السلعة إذا كان بإمكانها بيع ما يقرب من 10,000 وحدة بسعر 20 دولار ؟

(ج) هل يتعين عليها إضافة تلك السلعة إذا كان بإمكانها بيع ما يقرب من 10,000 وحدة بسعر 15 دولار ؟

(د) ما هو أقل سعر (يمكن للشركة الحصول عليه) الذي من شأنه أن يجعل الأمر يستحق إضافة السلعة الجديدة إلى خط الإنتاج ؟

(11) تقوم شركة Jolson بإنتاج 1,000 من دولاب خشبي و 500 منضده خشبية سنوياً ، بإجمالي تكلفة 30,000 دولار . إذا قامت الشركة بإنتاج 1,000 دولاب خشبي فقط فإن التكلفة سوف تكون 23,000 دولار . أما إذا قامت الشركة بإنتاج 500 منضده فقط ، فإن التكلفة سوف تكون 11,000 دولار .

(أ) قم بحساب درجة اقتصاديات المدى ؟

(ب) لماذا توجد اقتصاديات المدى ؟

(12) قامت شركة Smith بإنتاج وبيع 10,000 منضده معدنية العام الماضي . عندما كان الإنتاج بين 5,000 و 10,000 وحدة ، كان متوسط التكاليف المتغيرة 24 دولار . عند ذلك المستوى من الإنتاج تساهم كل منضده بمقدار 60% من دخلها في التكاليف الثابتة والأرباح .

(أ) ما هو سعر كل منضده ؟

(ب) إذا رفعت الشركة أسعارها بمقدار 10% ، فما هو عدد الوحدات اللازم بيعها العام التالي لتحقيق نفس أرباح العام السابق ؟

(ج) إذا رفعت الشركة الأسعار بمقدار 10% وإذا زاد متوسط إجمالي التكلفة بمقدار 8% كنتيجة لزيادة الأجور ، فما هو عدد الوحدات اللازم بيعها العام التالي لتحقيق نفس أرباح العام السابق ؟

ملحق

تحليل التعادل والفعالية المالية

من الضروري أن يقوم المديرون بصفة مستمرة بعقد مقارنات دائمة بين أنظمة الإنتاج المختلفة المتاحة لديهم بحيث يطرحون على أنفسهم مثل هذه الأسئلة :

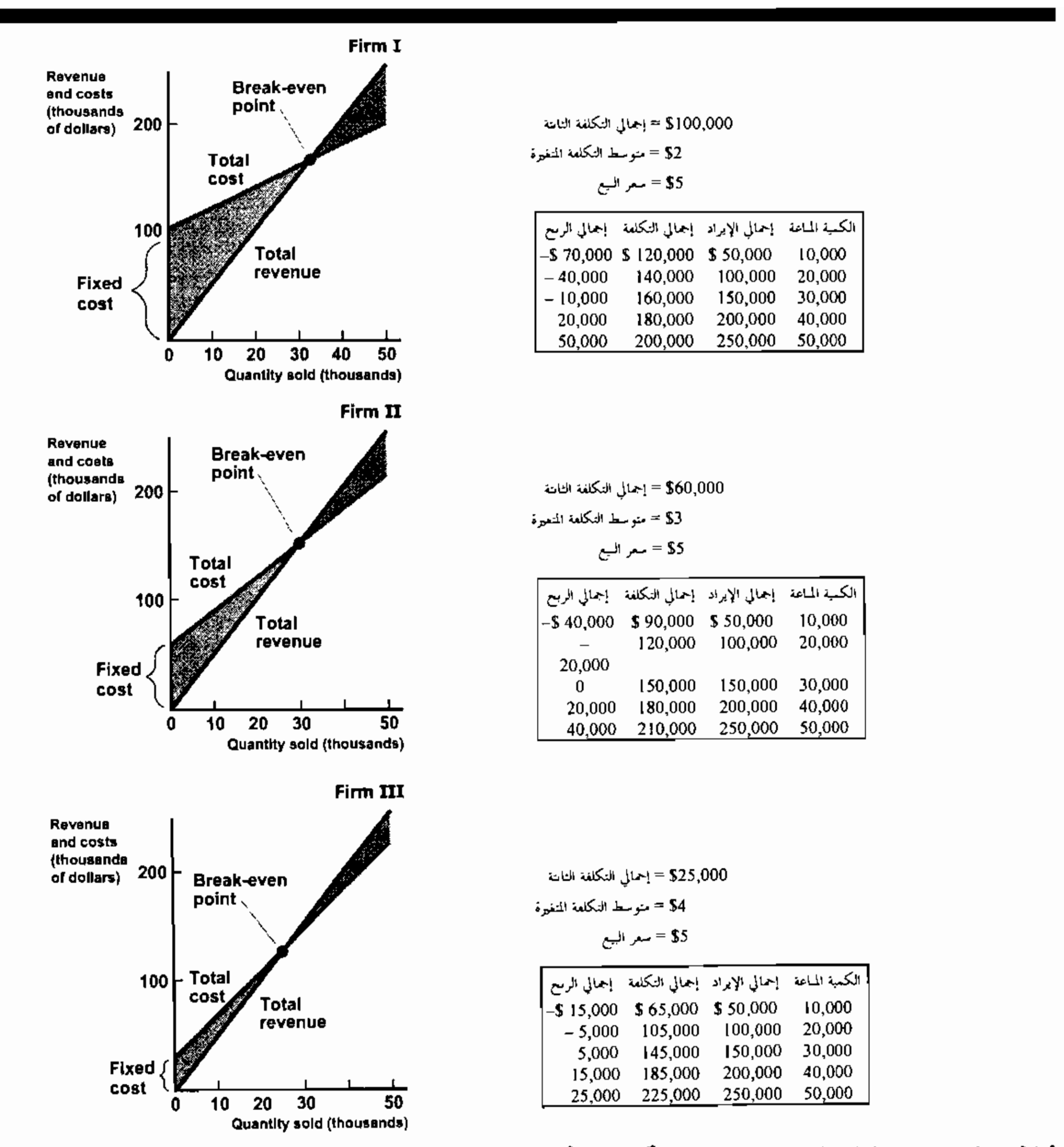
- هل يجب استبدال إحدى خطط الإنتاج المستعملة حالياً بخطة أخرى بديلة ؟
- هل تقوم المصانع التابعة لشركاتهم بالمنافسة المرجوة في مواجهة الشركات المنافسة ؟

هذا وبالإمكان استخدام تحليل التعادل الذي يساعد المديرين في أجراء مثل هذه الإجراءات بشكل فعال . وسوف نقوم في هذا الملحق بإيضاح كيفية قيام المديرين بتحليل إمكانية حدوث تغيرات في إجمالي التكلفة والأرباح بالتوازي مع الإنتاج ، وذلك بناءاً على مدى اعتماد المصنع على الميكنة والتشغيل الذاتي . ويعد هذا أمر بالغ الأهمية نظراً لوجود حاجة ملحة لدى القائمين على الإدارة العليا بعقد مثل هذه المقارنات من حين لأخر .

وبادئ ذي بدء ، ينبغي أن ندرك أنه نظراً لكون بعض المصانع تعمل وفق نظام ميكانيكي أكثر تطوراً من غيرها ، لذا فإن هذه المصانع تتعرض لنفقات ثابتة مرتفعة نسبياً ومتوسط نفقات متغيرة منخفض نسبياً . وسوف نأخذ مثال الشركات I و II و III المشار إليها في الشكل (19.9) . ونلاحظ أن مصنع الشركة I يتحمل تكلفة ثابتة قدرها 100,000 دولار شهرياً ، أي أنها تكاليف أكبر من تلك التي يتحملها المصنعان التابعان للشركتين II و III . ومع ذلك ، نلاحظ أن متوسط التكلفة المتغيرة لمصنع الشركة I هو 2 دولار ، أي أقل بكثير مما يتحمله المصنعان التابعان للشركتين II و III . ومن الواضح أن الشركة I قد قامت باستبدال عنصر رأس المال بعنصري العمالة والمواد الخام . لقد قامت هذه الشركة بإنشاء مصنع يعمل بدرجة عالية من الأوتوماتية وبتكاليف ثابتة مرتفعة يصاحبها متوسط تكاليف متغيرة منخفض .

وعلى العكس من ذلك نلاحظ أن الشركة III قد قامت بإنشاء مصنع يتميز بتكلفة ثابتة منخفضة يصاحبها متوسط تكلفة متغيرة مرتفعة . فبما أن هذه الشركة لم تقم باستثمار مقدار كبير من المال في المصنع أو بتغيير في المعدلات ؛ لذا فقد انخفضت إجمالي تكلفتها الثابتة إلى 25,000 دولار شهرياً ، وهو ما يقل عن تكاليف الشركتين I و II . وعلى الرغم من ذلك ، ونظراً للانخفاض النسبي في مستوى التشغيل الذاتي لمصنع هذه الشركة ، فقد بلغ متوسط تكلفتها المتغيرة 4 دولار ، أي أعلى بكثير مما هو الحال لدى الشركتين الأخريين . كما أن الشركة III تقوم باستخدام قدر أكبر من العمالة والمواد وقدراً أقل من رأس المال مقارنة بما هو الحال لدى الشركة I .

أما مصنع الشركة II ، فإنه يشغل موقعاً متوسطاً بين المصنعين I و III ، حيث أن إجمالي تكلفته الثابتة ، هي 60,000 دولار ، يقل عن إجمالي التكلفة الثابتة لمصنع الشركة I ويزيد عن إجمالي التكلفة الثابتة لمصنع الشركة III . كذلك نلاحظ أن متوسط التكلفة المتغيرة لمصنع الشركة II ، والذي يبلغ 3 دولار ، هو أعلى من متوسط التكلفة المتغيرة لمصنع الشركة I وأقل من متوسط التكلفة المتغير لمصنع الشركة III . ويرجع السبب في ذلك لتوسط درجة الاعتماد على الميكنة في مصنع الشركة II ، حيث يزيد هذا الاعتماد عما هو الحال لدى الشركة III ويقل عما هو الحال لدى الشركة I .



إجمالي التكلفة الثابتة = $100,000
متوسط التكلفة المتغيرة = $2
سعر البيع = $5

إجمالي الربح	إجمالي التكلفة	إجمالي الإيراد	الكمية المباعة
-$ 70,000	$ 120,000	$ 50,000	10,000
– 40,000	140,000	100,000	20,000
– 10,000	160,000	150,000	30,000
20,000	180,000	200,000	40,000
50,000	200,000	250,000	50,000

إجمالي التكلفة الثابتة = $60,000
متوسط التكلفة المتغيرة = $3
سعر البيع = $5

إجمالي الربح	إجمالي التكلفة	إجمالي الإيراد	الكمية المباعة
-$ 40,000	$ 90,000	$ 50,000	10,000
–	120,000	100,000	20,000
20,000			
0	150,000	150,000	30,000
20,000	180,000	200,000	40,000
40,000	210,000	250,000	50,000

إجمالي التكلفة الثابتة = $25,000
متوسط التكلفة المتغيرة = $4
سعر البيع = $5

إجمالي الربح	إجمالي التكلفة	إجمالي الإيراد	الكمية المباعة
-$ 15,000	$ 65,000	$ 50,000	10,000
– 5,000	105,000	100,000	20,000
5,000	145,000	150,000	30,000
15,000	185,000	200,000	40,000
25,000	225,000	250,000	50,000

شكل (9.19) تحليل التعادل والفاعلية المالية : الشركة I تتحمل تكاليف ثابتة مرتفعة نسبياً وتكاليف متغيرة منخفضة ، بينما الشركة III تتحمل تكاليف ثابتة منخفضة نسبياً وتكاليف متغيرة مرتفعة ، أما الشركة II فهي تحتل موقعاً متوسطاً .

وعند القيام بالمقارنة بين هذه المصانع ، فربما يكون أهم ما ينبغي علينا مراعاته هو درجة الفاعلية المالية ، والتي يمكن تعريفها بأنها النسبة المئوية في التغير الحادث في الأرباح الناجمة عن كل 1% تغير في عدد وحدات الإنتاج المباعة . وبالتحديد فإن :

$$\text{درجة تشغيل الفاعلية المالية} = \frac{\text{النسبة المئوية للتغير في الأرباح}}{\text{النسبة المئوية للتغير في الكمية المباعة}}$$

$$= \frac{\Delta\pi/\pi}{\Delta Q/Q}$$

$$= \frac{\Delta\pi}{\Delta Q}\cdot\frac{Q}{\pi} \quad \text{or} \quad \frac{d\pi}{dQ}\cdot\frac{Q}{\pi} \qquad (9.9)$$

حيث π هي أرباح الشركة و Q هي الكمية المباعة .

وتعد درجة تشغيل الفاعلية المالية على قدراً كبير من الأهمية ، نظراً لأنها هي التي تقيس كيفية تأثير التغير في حجم المبيعات على الأرباح . فإذا كانت الشركة I تبيع 40,000 وحدة شهرياً ، وإذا جعلنا $\Delta Q = 10,000$ وحدة ، تكون درجة تشغيل الفاعلية المالية تساوي :

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta Q}\bullet\frac{Q}{\pi}=\frac{\$50,000-\$20,000}{10,000}\bullet\frac{40,000}{\$20,000}=6$$

حيث أن الشكل (9.19) يوضح أنه في حالة $\Delta Q = 10,000$ وحدة ، فإن $\Delta\pi = \$50,000 - \$20,000$ (لماذا ؟ السبب هو أنه إذا تغيرت Q من 40,000 إلى 50,000 وحدة ، فإن π تتغير من 20,000 دولار إلى 50,000 دولار) . وعليه ، نجد أن كل زيادة بمقدار 1% في الكمية المباعة تودي إلى زيادة قدرها 6% في الأرباح .

وإذا كان منحنيا إجمالي الإيرادات وإجمالي دالة التكلفة خطيين كما هو الحال في الشكل (9.19) ، تكون أحد أبسط الوسائل المتاحة لحساب درجة تشغيل الفاعلية المالية عندما يكون الإنتاج يساوي Q هي الاستعانة بالقاعدة التالية :

$$\text{درجة تشغيل الفاعلية المالية} = \frac{Q(P-AVC)}{Q(P-AVC)-TFC}$$

حيث P تساوي سعر البيع و AVC تساوي متوسط التكلفة المتغيرة و TFC إجمالي التكلفة الثابتة . وبالإمكان إثبات أنه إذا كانا منحنيا إجمالي الإيرادات وإجمالي دالة التكلفة خطيين ، فإن المعادلة (9.10) تؤدي بنا إلى نفس النتائج الواردة بالمعادلة (9.9) . وعليه ، وبالنظر إلى وضع الشركة I نلاحظ أنه إذا كانت $Q = 40,000$ ، فإن المعادلة (9.10) تخبرنا بأن درجة تشغيل الفاعلية المالية تساوي :

$$\frac{Q(P-AVC)}{Q(P-AVC)-TFC}=\frac{40,000(\$5-\$2)}{40,000(\$5-\$2)-\$100,000}$$
$$=\frac{\$120,000}{\$120,000-\$100,000}=6$$

حيث P تساوي 5 دولارات ، AVC تساوي 2 دولار و TFC تساوي 100,000 دولار . وتكون النتيجة مماثلة لنظيرتها في الفقرة السابقة (أي 6) .

وتعد عملية المقارنة بين درجات تشغيل الفاعلية المالية لدى هذه الشركات الثلاث من الأهمية بمكان ، حيث أن هذه المقارنة هي التي تكشف لنا الكثير عن ما قد يوجد من اختلافات فيما بين تلك المصانع الثلاثة . فإذا كانت $Q = 40,000$ ، كانت درجة تشغيل الفاعلية المالية لدى الشركة II تساوي :

$$\frac{Q(P-AVC)}{Q(P-AVC)-TFC}=\frac{40,000(\$5-\$3)}{40,000(\$5-\$3)-\$60,000}=4$$

ولدى الشركة III تساوي :

$$\frac{Q(P-AVC)}{Q(P-AVC)-TFC}=\frac{40,000(\$5-\$4)}{40,000(\$5-\$4)-\$25,000}=2.67$$

وعليه ، نجد أن كل زيادة بمقدار 1% في حجم المبيعات تودي إلى زيادة الأرباح بمقدار 6% بالنسبة للشركة I ، و 4% بالنسبة للشركة II ، و 2.67% في حالة الشركة III . من هذا كله يتضح لنا أن أرباح الشركة I هي أكثر حساسية للتغيرات التي تحدث في حجم المبيعات مما هو الأمر في حالة الشركة III . أما الشركة II فإنها تحتل موقعاً متوسطاً في هذا الصدد .

الفصل العاشر

البرمجة الخطية *

تعتبر البرمجة الخطية أحد أهم الطرق وأكثرها انتشاراً في علم الاقتصاد التطبيقي في الإدارة التي يمكن استخدامها في حل عدد كبير من المشكلات الإدارية المتعلقة بالإنتاج والتسويق والتمويل . أشرنا في الفصل الأول إلى أن H. J. Heinz قد استخدمت البرمجة الخطية لتحديد كمية المنتج اللازم شحنها من كل مصنع إلى كل مخزن ، وليست هذه إلا واحدة من آلاف التطبيقات الصناعية للبرمجة الخطية والتي تتراوح بين زيادة كفاءة محطات تكرير البترول إلى مساعدة البنوك في اختيار الأصول الخاصة بها . وسنقوم في هذا الفصل بشرح البرمجة الخطية وكيف يمكن استخدامها .

ما هي البرمجة الخطية ؟

تعتبر البرمجة الخطية إحدى الطرق التي تسمح للقائمين علي صنع القرار بحل مشكلات المعظمة والتدنية في وجود ضوابط معينة – أو قيود – تحدد ما ينبغي عمله . وعلى الرغم من أهمية البرمجة الخطية في الاقتصاد التطبيقي في الإدارة ، إلا أنها طريقة رياضية محضة تقتصر علي إخبارنا بمعنى المعلومات التي جمعها (أو افترضها) صانع القرار أو المحلل . فإذا كانت هذه البيانات (أو الافتراضات) خاطئة فمن الطبيعي أن تأتي الحلول خاطئة هي الأخرى . تستخدم البرمجة الخطية في الحالات التي يكون فيها الهدف هو الحصول على أكبر أو أصغر ناتج من دالة معينة ، وهذه الدالة الهدف هي دالة خطية في المتغيرات التي يتم تحديدها . ولابد أن تفي قيمة هذه المتغيرات بعدد من الشروط ، التي تأخذ شكل عدد من المتباينات . ولاحظ أن ذلك يختلف عن طريقة Lagrange حيث تكون الشروط على شكل متساويات . وأفضل طريقة لمعرفة ما نعنيه بكلمة الدالة الهدف أو القيود التي تتعرض لها هذه الدالة – هو دراسة عدد من الحالات ولنبدأ بشركة الغزل الأمريكية .

تخطيط الإنتاج : إنتاج واحد

افترض أن أحد العمليات التي تقوم بها شركة الغزل الأمريكية هو تشطيب الأقمشة القطنية . وتعتمد سعة قسم التشطيب على قدرة المعدات وحجم العمالة المتوفرة للقيام بالعمل . وينظر مديرو الشركة في شأن ثلاث طرق لاستخدامها : الطرق 1 و 2 و 3 . وهم يعلمون أن الربح لكل دفعة قطن هي 1.00 دولار للطريقة 1 و 0.90 دولار للطريقة 2 و 1.10 دولار للطريقة 3 . كما يعلمون أن العملية 1 تستخدم 3 ساعات من وقت الآلات للتشطيب لكل دفعة يتم معالجتها ، بينما العملية 2 تستهلك 2.50 ساعة والعملية 3 تستهلك 5.25 ساعة . كما أن العملية 1 تستهلك 0.4 ساعة من وقت العمالة لكل دفعة قطن يتم معالجتها والعملية 2 تستهلك 0.50 ساعة والعملية 3 تستهلك 0.35 ساعة عمالة . وأخيراً فإن أقصى عدد ساعات للآلات يمكن استخدامه هو 6,000 ساعة أسبوعياً ، بينما 600 ساعة أسبوعياً هي أقصى كمية من العمالة يمكن للشركة استخدامها . وبجعل Q_1 تساوي عدد دفعات الأقمشة القطنية التي يتم معالجتها أسبوعياً باستخدام العملية 1 ، و Q_2 تساوي عدد الدفعات التي يمكن معالجتها باستخدام العملية 2 ، و Q_3 تساوي عدد الدفعات التي يتم معالجتها باستخدام العملية 3 ، فإنه يمكن النظر إلى مشكلة الإنتاج التي تواجهها شركة الأقمشة الأمريكية من زاوية البرمجة الخطية التالية : أي معظمة

$$\pi = 1.00Q1 + 0.90Q2 + 1.10Q3 \qquad (10.1)$$

وذلك طبقا للشروط التالية :

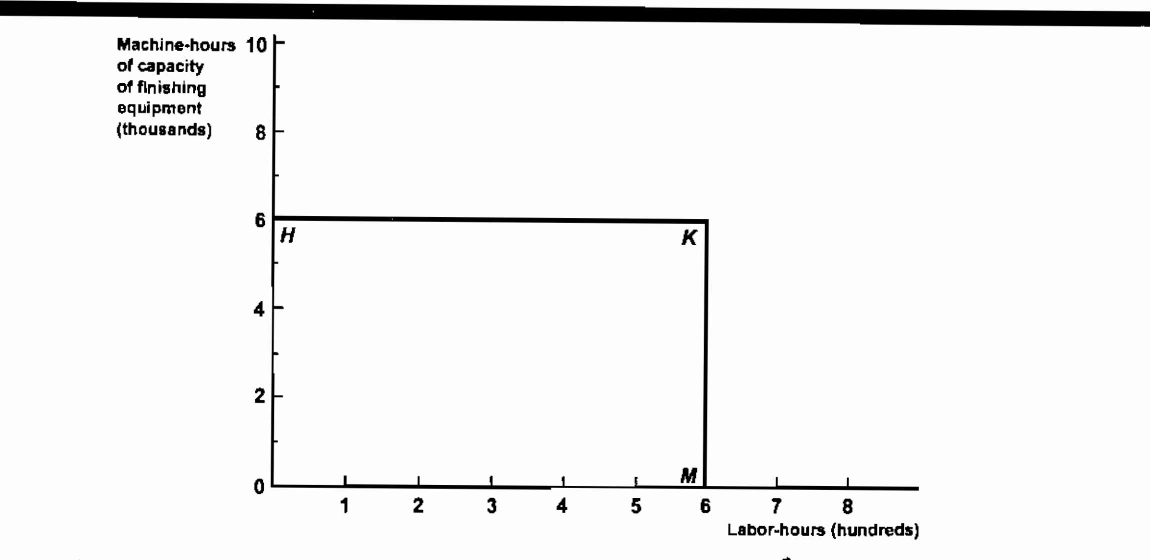
$$3Q_1 + 2.50Q_2 + 5.25Q_3 \leq 6,000 \qquad (10.2)$$

$$0.40Q_1 + 0.50Q_2 + 0.35Q_3 \leq 600 \qquad (10.3)$$

$$Q_1 \geq 0; Q_2 \geq 0; Q_3 \geq 0 \qquad (10.4)$$

* اشترك في تأليف هذا الفصل Edward D. Mansfield .

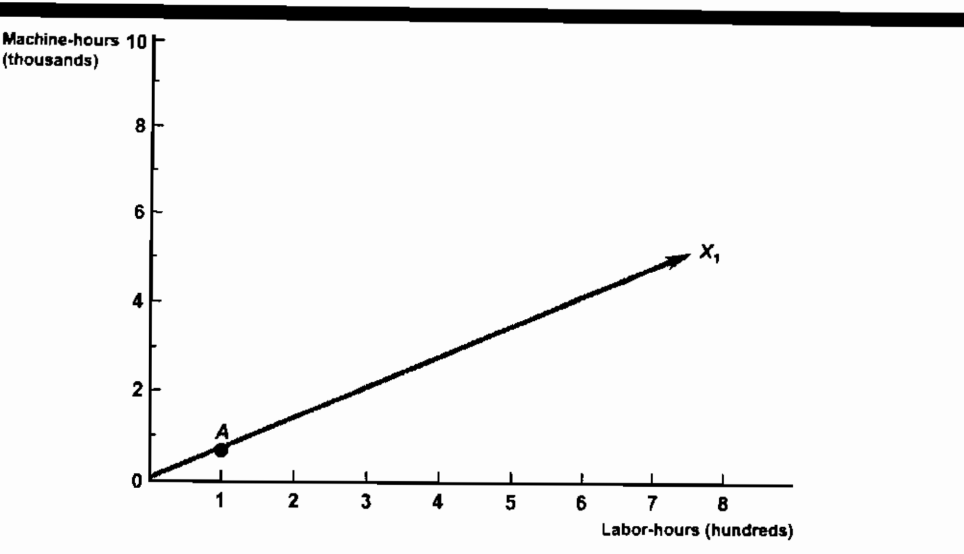
ودالة الهدف والتي تعرف أحياناً باسم دالة المعيار هي الدالة التي سوف يتم معظمتها في مسألة البرمجة الخطية في هذه الحالة ، والمعادلة (10.1) هي الصياغة المعبرة عن حجم أرباح الشركة في هذه الحالة . والشروط معطاة في المتباينات (10.2) حتى (10.4) ؛ حيث تنص المتباينة (10.2) على أن إجمالي ساعات التشطيب أسبوعياً لابد أن يكون أقل من أو مساوي لـ 6,000 ، وتنص المتباينة (10.3) على أن إجمالي ساعات العمالة أسبوعياً لابد أن يكون أقل من أو يساوي 600 ، و تشتمل المتباينة (10.4) على شروط اللاسالبية التي قد تبدو واضحة إلى الدرجة التي لا تستوجب ذكرها . ولا تأتى هذه الشروط واضحة بنفس الدرجة في حالة استخدام الحاسب الآلي الذي قد يخرج علينا بأحد الحلول التي تنطوي على ناتج سلبي. ونلاحظ أخيراً أن كلا من الدالة الهدف والشروط هي عبارة عن دوال خطية Q_1 و Q_2 و Q_3 والتي تمثل المستويات التي يتم فيها إجراء هذه العمليات . ولحل هذه المشكلة نبدأ بتجميع توليفات عناصر الإنتاج القابلة للتنفيذ .[1] ويوضح الشكل (10.1) – والذي يحتوى على إجمالي الساعات الأسبوعية من وقت العمالة التي تستهلكها الطرق الثلاثة على المحور الأفقي وإجمالي الساعات الأسبوعية لتشغيل الآلات التي تستخدمها الطرق الثلاثة على المحور الرأسي – التوليفات القابلة للتطبيق من إجمالي ساعات العمالة وساعات الآلات . والمنطقة القابلة للتطبيق هي المستطيل *OHKM* حيث أن القدر المتاح هو 600 ساعة عمالة و 6000 ساعة آلات .



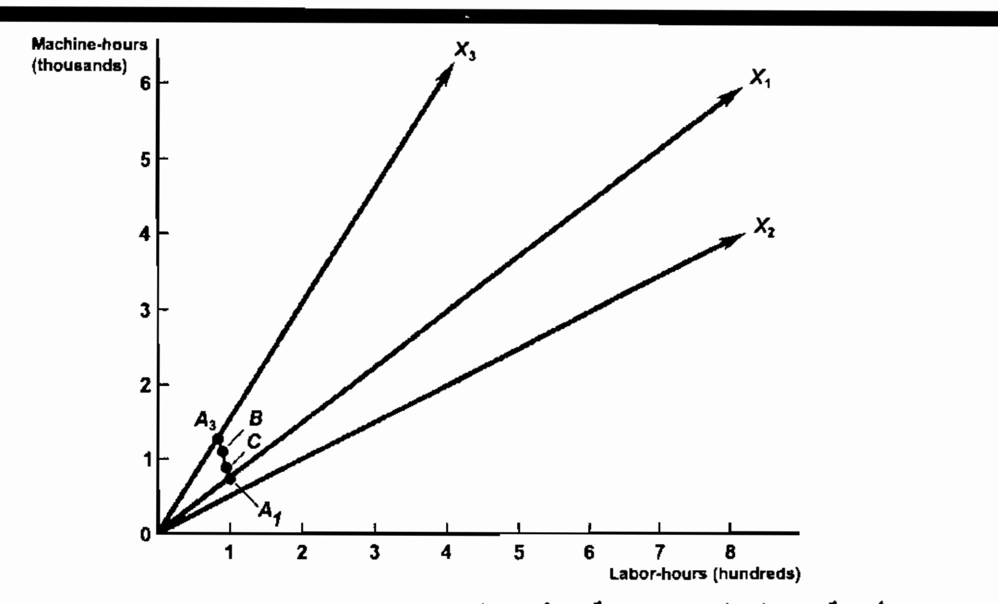
شكل (10.1) التوليفات الممكنة : بما أن أقصى قيمة متاحة لساعات العمالة هي 600 ولساعات الآلات هي 6,000 فإن منطقة التوليفات الممكنة هي المستطيل *OHKM* .

وكما أشرنا سابقاً فإن كل عملية يتم تحديدها بحيث تستخدم كميات متناسبة من عناصر الإنتاج . وبما إن كل النقاط التي لا تتغير عندها النسب تقع على خط مستقيم يمر بنقطة الأصل ، فإنه يمكننا تمثيل كل عملية بخط مستقيم أو شعاع يمر بتلك النقطة . وفي الشكل (10.2) نجد أن الشعاع OX_1 يعبر عن العملية 1 ، فالعملية 1 تستهلك 3 ساعات آلات للتشطيب و 0.4 ساعة عمالة لكل دفعة يتم معالجتها . أي أنها تستخدم 7.5 ساعة للتشطيب لكل ساعة عمل . لذلك فإن الشعاع OX_1 يحتوي كل النقاط التي تكون فيها النسبة بين الآلات والعمالة هي 7.5 : 1 . وتشير كل نقطة على الشعاع إلى مستوى إنتاج معين . فمثلاً ، تشير النقطة *A* (حيث يتم استخدام 100 ساعة عمالة و 750 ساعة آلات) إلى إنتاج حجمه 250 دفعة أسبوعياً حيث أن العملية 1 تستخدم 0.4 ساعة عمالة و 3 ساعات لتشغيل الآلات لكل دفعة . وبالإضافة إلى ذلك (وبما أن كل النقاط التي تكون فيها النسبة بين العمالة والآلات 7.5 : 1 موجودة على الشعاع OX_1) فإنه يمكن إيجاد كافة معدلات الإنتاج الممكنة على الشعاع OX_1 . كما يمكن إيجاد شعاع يمثل كل من العمليات الثلاثة . ويوضح الشكل (10.3) العمليات الثلاثة ، حيث يعبر OX_2 عن العملية 2 و OX_3 عن العملية 3 ويتم صياغة كل شعاع بنفس العملية التي تم بها صياغة OX_1 ليمثل العملية 1 .

[1] النقاش التالي لهذه المسألة مشابهة في العديد من النواحي (على الرغم من أن المشكلة نفسها مختلفة إلى حد كبير) إلى المشكلة الموجودة في :
W. Baumol, *Economic Theory and Operations Analysis*, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972), pp. 296-310.



شكل (10.2) التعبير عن طريقة 1 بشعاع : يحتوى الشعاع OX_1 على كافة النقاط التي تكون فيـــها النســـبة بيـــن التشطيب والعمالة هي 7.5 : 1 .

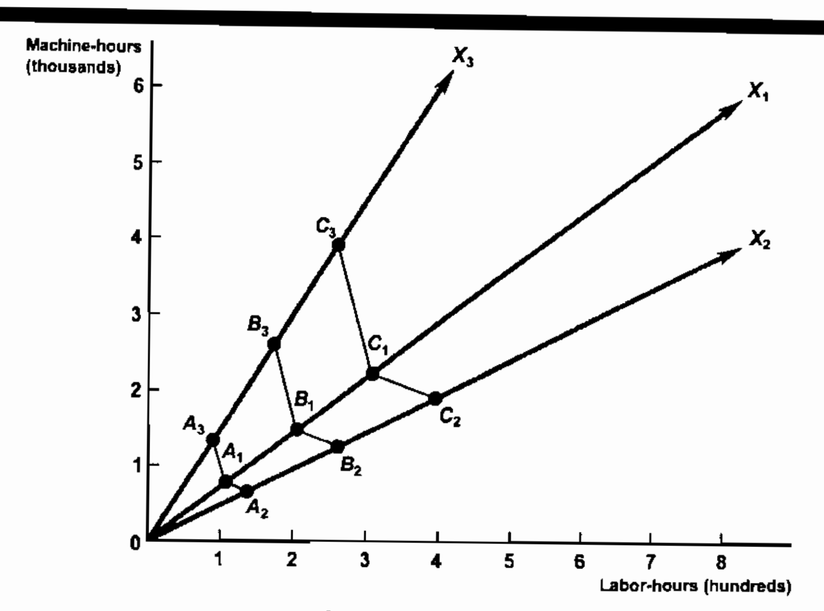


شكل (10.3) أشعة الخطوط المستقيمة تمثل الطرق 1 و 2 و 3 : منحنى الناتج المتساوي المناظر لناتج قـــدرة 250 دفعة أسبوعياً ، ويحتوى على كل نقاط القطعة المستقيمة التي تصل A_1 بـــ A_3 .

وباستخدام هذه الأشعة المستقيمة يمكننا رسم منحنيات الناتج المتساوي – المنحنيات التي تحتوى على كل توليفات عناصر الإنتاج التي يمكنـــها تحقيق كمية معينة من الإنتاج .[2] ومنحنى الناتج المتساوي هنا له نفس المعنى الذي كنا نقصده في الفصل السابع ، إلا أنه يوجد فرق وحيـــد هـــو أن المنحنيات المشار إليها في هذا الفصل هي أكثر استواءً وسلاسة من تلك الوارد تفصيلها في الفصل السابع . ولإيضاح هذه النقطة ، دعنا نرسم منحـــنى الناتج المتساوي لحجم إنتاج 250 دفعة أسبوعياً . يتضح من الشكل (10.3) أن النقطة A_1 على OX_1 هي النقطة التي تشير إلى إنتاج حجمـــه 250 دفعة أسبوعياً ، والنقطة A_3 على $OX3$ تشير إلى إنتاج حجمه 250 دفعة أسبوعياً. لذلك فإن النقطتين A_1 و A_3 تقعان على منحنى الناتج المتساوي

[2] للتبسيط فإننا نتعامل مع كل دفعة يتم إنتاجها على أنها كمية متساوية من الإنتاج بغض النظر عن العملية المستخدمة . من الواضح أن مثل هذا الشـــرط قد لا يكون صحيحاً ، لكن ذلك لا يشكل اختلافاً هاماً في هذا المثال .

الذي يمثل 250 دفعة أسبوعياً من الناتج . وعلاوة على ذلك فإن أي نقطة تقع على القطعة المستقيمة التي تصل A_1 و A_3 تقع على هذا المنحنى أيضا، لأن الشركة يمكنها استخدام العملية 1 والعملية 3 في نفس الوقت للحصول على ناتج 250 دفعة أسبوعياً . فمثلاً تشير النقطة B إلى الحالة التي تستخدم عندها العملية 1 لإنتاج 25 دفعة والعملية 3 لإنتاج 225 دفعة والنقطة C تشير إلى الحالة التي تستخدم فيها العملية 1 لإنتاج 150 دفعة والعملية 3 لإنتاج 100 دفعة . وبتغيير نسبة إجمالي الإنتاج الناشئ عن استخدام كل طريقة ، يمكن الحصول على كل النقاط على القطعة المستقيمة التي تصل بين A_1 و A_3 .



شكل (10.4) منحنيات الناتج المتساوي عند مستويات معينة من الإنتاج : $A_3A_1A_2$ هو منحنى الناتج المتساوي المناظر لناتج قدرة 250 دفعة أسبوعيا و $B_3B_1B_2$ إلى 500 دفعة أسبوعيا و $C_3C_1C_2$ إلى 750 دفعة أسبوعيا .

في الشكل (10.4) إذا أردنا إكمال منحنى الناتج المتساوي المناظر لإنتاج حجمه 250 دفعة أسبوعياً ، فإننا نقوم بتوصيل A_1 بـ A_2 ، والنقطة التي تمثل إنتاج حجمه 250 دفعة أسبوعياً تقع على المستقيم OX_2 . لذلك فإن منحنى الناتج المتساوي الكامل هو $A_3A_1A_2$. (ولأول وهلة قد يتساءل القارئ لماذا لا يكون الجزء المستقيم الواصل بين A_3 و A_2 جزءاً من منحنى الناتج المتساوي . حيث أنه يمثل التوليفات المختلفة للعمل وقدرة التشطيب لتحقيق إنتاجاً حجمه 250 دفعة أسبوعياً . والسبب في استبعاد ذلك هو أن كل النقاط الواقعة على القطعة المستقيمة A_3A_2 تفتقر إلى الكفاءة . فهي تستخدم نفس الكمية من أحد المستلزمات وكمية من المستلزم الآخر أكبر من الكمية المستخدمة في النقاط على $A_3A_1A_2$. كما يوضح الشكل (10.4) منحنيات أخرى للناتج المتساوي ، حيث يشير $B_3B_1B_2$ إلى إنتاج قدره 500 دفعة أسبوعياً و $C_3C_1C_2$ إلى 750 دفعة أسبوعياً .

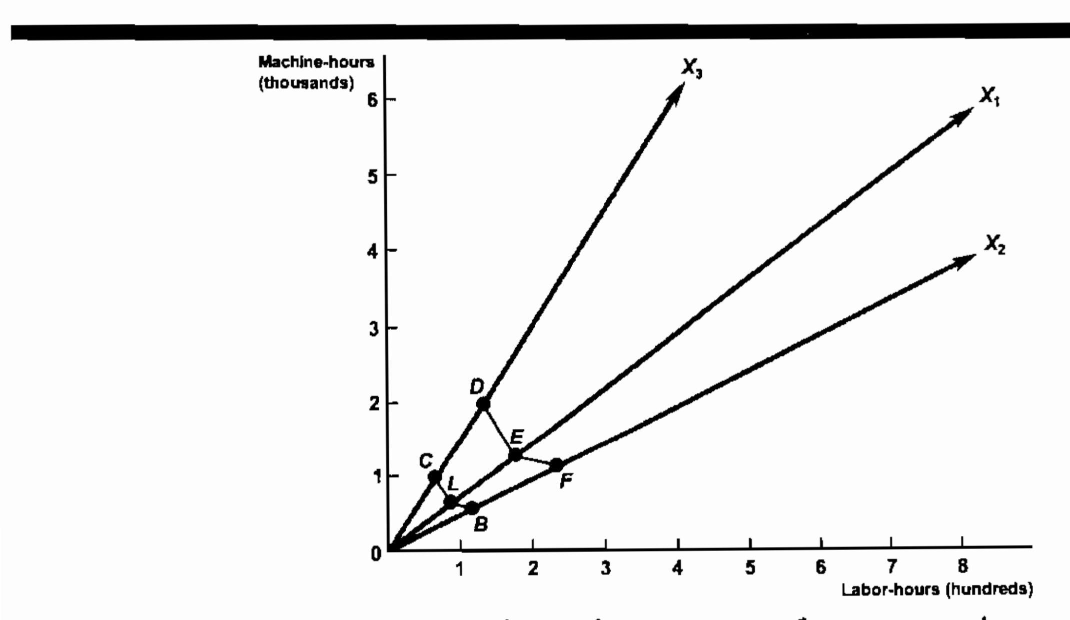
هذا وينبغي أن نضع ثلاثة اعتبارات في أذهاننا بخصوص شكل منحنيات الناتج المتساوي في مشكلات البرمجة الخطية . (1) أنها تتكون من سلسلة من القطع المستقيمة المتصلة وليست تلك المنحنيات السلسة التي قدمتها النظرية التقليدية في الفصل السابع ، لكن إذا كان عدد العمليات الممكنة كبيراً جداً فإنه يمكن تقريب منحنيات الناتج المتساوي إلى المنحنيات التقليدية .[3] (2) ميل هذه المنحنيات سالب أو على الأقل غير موجب . (3) أنها محدبة وهو ما يعني أن المعدل الحدي للإحلال الفني لعنصر ما بالنسبة لعنصر آخر يتناقص بزيادة إحلال العنصر الأول محل العنصر الآخر . وبغض النظر عن كونها ليست بالسلاسة التي افترض الفصل السابع وجودها ، فإن منحنيات الناتج المتساوي في البرمجة الخطية يكون لها نفس الشكل الأساسي مثل تلك الموجودة في الفصل السابع .

[3] السبب الأساسي لكونها تختلف عن الشكل التقليدي هو أن هناك عدد محدود من الطرق يفترض توافرها بالنسبة للشركة . وبزيادة عدد هذه الطرق فإن منحنيات الناتج المتساوي تقترب أكثر وأكثر من شكل المنحنى في النظرية التقليدية .

لما كان المعدل الحدي للإحلال الفني لمنحنيات الناتج المتساوي يفتقر إلى أحد العناصر بالمقارنة بالعنصر الآخر ، لذا فإن البرمجة الخطية تتوافق تماماً مع قانون تناقص الغلة . لكن افتراض الخطية في مشكلات البرمجة الخطية يوحي بأنه لا يوجد غلة حجم تناقصية أو تزايدية ، و يفترض دائماً أن دالة الإنتاج خط مستقيم ومتجانس وهو ما يعني وجود غلة حجم ثابتة .

كيفية الحصول على حل بياني

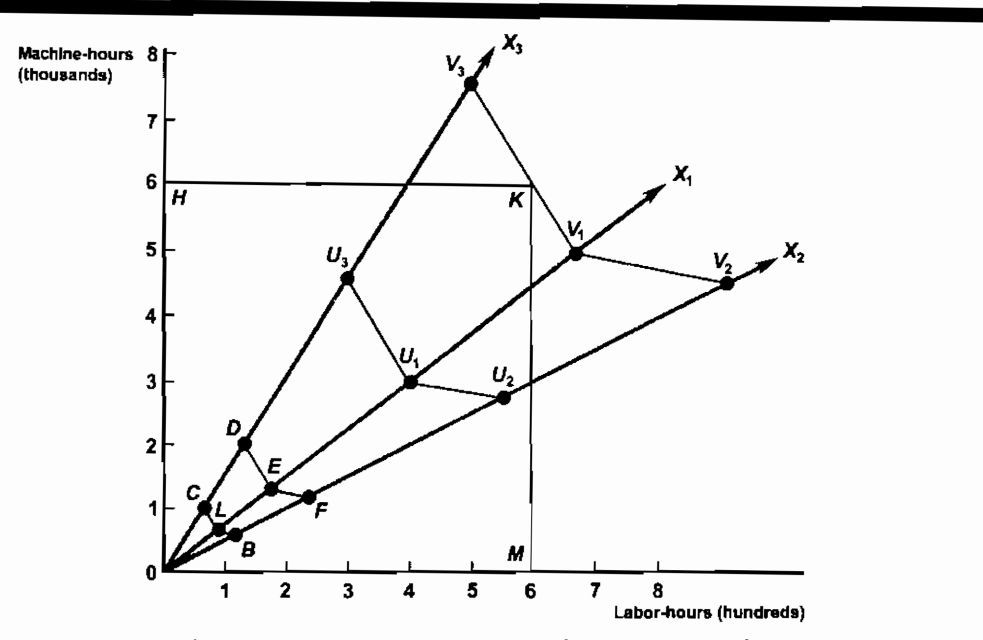
وبالعودة إلى مشكلة الغزل الأمريكية نجد أن الخطوة التالية نحو حل مشكلة البرمجة الخطية هي كيفية صياغة منحنيات الأرباح المتساوية ، وبعد ذلك يمكننا الحصول على الحل بيانياً . وإذا كان كل من منحنيات الناتج المتساوي في الشكل (10.4) يعبر هندسياً عن أحد التوليفات التي تمكننا من الحصول على كمية معينة من الإنتاج ، فأننا نقوم بصياغة كل من منحنيات الأرباح المتساوية بحيث يشتمل على كافة توليفات المنتجات التي يمكنها تحقيق كمية معينة من الربح . ولإيضاح ذلك دعنا نقوم بصياغة منحنى الأرباح المتساوية المناظر لربح قدره 200 دولار . لما كان الربح لكل دفعة هو 1.00 دولار أسبوعياً للعملية 1 ، فإن النقطة المناظرة لإنتاج حجمه 200 دفعة أسبوعياً على الخط OX_1 تقع على منحنى الأرباح المتساوية. وبما أن كل دفعة يتم إنتاجها باستخدام العملية 1 تتطلب 3 ساعات للتشطيب و 0.4 ساعة عمالة ، فإن النقطة الواقعة على المستقيم OX_1 والمناظرة لإنتاج حجمه 200 دفعة أسبوعياً هي L في الشكل (10.5). وبالمثل ، فبما أن الربح لكل دفعة باستخدام العملية 2 هو 0.90 دولار ، فإن النقطة المناظرة لإنتاج حجمه 222.2 دفعة أسبوعياً على الخط OX_2 تقع على ذلك المنحنى ، وهي النقطة B . وبما أن الربح لكل دفعة يتم إنتاجها باستخدام العملية 3 هي 1.10 دولار ، فإن النقطة المناظرة لإنتاج حجمه 181.1 دفعة أسبوعياً على الخط OX_3 تنتمي لذلك المنحنى، وهي النقطة C . وأخيراً ولنفس الأسباب التي وضعناها في الاعتبار في حالة الناتج المتساوي ، فإنه يمكننا أيضا تضمين كل النقط الواصلة بين هذه النقاط . لذلك فإن منحنى الأرباح المتساوية الذي يشير إلى ربح قدرة 200 دولار أسبوعياً هو CLB في الشكل (10.5) .



شكل (10.5) منحنيات الأرباح المتساوية لمستويات معينة من الأرباح : المنحنى CLB يمثل مستوى أرباح 200 دولار أسبوعياً ، والمنحنى DEF يمثل 400 دولار أسبوعياً .

وبالاستعانة بنفس هذا الأسلوب ، يمكننا صياغة منحنيات الأرباح المتساوية لمستويات مختلفة من الأرباح . وكما هو الحال بالنسبة لمنحنيات الناتج المتساوي في الشكل (10.4) ، فإن منحنيات الأرباح المتساوية في الشكل (10.5) تكون متوازية . فإذا أجرينا مقارنة بين DEF (منحنى الأرباح المتساوية المقابل لـ 400 دولار) و CLB (المنحنى المناظر لـ 200 دولار) نجد أنهما متوازيان ، أي أن ميل CL يساوي ميل DE وكذلك ميل LB مساوي لميل EF . وبعد صياغة منحنيات الأرباح المتساوية ، يمكننا بسهولة حل مشكلة الشركة . فكل ما نحتاج عمله هو إضافة

منحنيات الأرباح المتساوية إلى الرسم [شكل (10.1)] الذي يوضح التوليفات الكفأة بين توليفات عناصر الإنتاج ، وقد تم ذلك في الشكل (10.6) . ومن الواضح أن المشكلة هي إيجاد النقطة على المستطيل $OHKM$ التي تقع على أعلى منحنيات الأرباح المتساوية . ومن الواضح من الشكل (10.6) أن أفضل نقطة هي K . فإذا قمنا بصياغة عدد من منحنيات الأرباح المتساوية ، مثل $U_3U_1U_2$ و $V_3V_1V_2$. فإن أعلى منحنى للأرباح المتساوية الذي يمكن صياغته بحيث يشتمل على كافه النقاط الواقعة على $OHKM$ هو $V_3V_1V_2$. أما النقطة الوحيدة في $OHKM$ التي تقع على $V_3V_1V_2$ هي K .



شكل (10.6) منحنيات الأرباح المتساوية وتوليفات عناصر الإنتاج الكفأة : النقطة المثلى هي K ، حيث يتم استخدام 6,000 ساعة للتشطيب و 600 ساعة عمالة ، والأفضل استخدام العمليتين 3 و 1 فقط .

وبمعرفة أن K هي نقطة مثالية ، كيف يمكن تحديد أفضل قيم لـ Q_1 و Q_2 و Q_3 ؟ أولاً ، بما أن K تقع على القطعة V_3V_1 ، فإن ذلك يعني أنها لا تكون النقطة المثلى إلا في حاله استخدام العمليتين 3 و 1 فقط . من كل ذلك يتضح أن الحل الأمثل لمثل هذا النوع من مشكلات البرمجة الخطية يقتضي استخدام عدد من العمليات لا يتجاوز عدد الشروط أو الضوابط الموجودة اثنين في هذه الحالة (مع استبعاد شروط اللاسالبية) . ثانياً ، بما أن K هي النقطة التي يتم عندها استخدام 6,000 ساعة للتشطيب و 600 ساعة من العمالة ، فإن :

$$3Q_1 + 5.25Q_3 = 6{,}000 \qquad (10.5)$$

$$0.40Q_1 + 0.35Q_3 = 600 \qquad (10.6)$$

وبحل المعادلتين (10.5) و (10.6) آنياً ، نجد أن أفضل قيم هي $Q_3 = 571.4$ و $Q_1 = 1{,}000$. أي أن شركة الغزل الأمريكية سوف تعظم أرباحها إذا أنتجت 571 دفعة أسبوعياً باستخدام العملية 3 و 1,000 دفعة أسبوعياً باستخدام العملية 1 .

حالة الموارد غير المحدودة

لمزيد من الإيضاح حول كيفيه استخدام البرمجة الخطية في حل مشاكل الإنتاج ، افترض أن شركة الغزل الأمريكية لم تعد مقيدة بكميات معينة من العمالة وقدرة الآلات التي يمكن استخدامها . بل أنه باستطاعتها ، استخدام كل ما تريد من العمالة بتكلفة 12.00 دولار في الساعة ، وكل ما تريده من التشطيب بسعر 1.60 دولار لكل ساعة . وافترض أنه يمكنها استخدام أياً من العمليات الثلاثة المذكورة أعلاه ، والمشكلة هي اختيار التوليفة التي يمكن من خلالها إنتاج 400 دفعة أسبوعياً بأقل تكلفة مع ثبات سعر البيع في العمليات الثلاثة على حد سواء . (يمكننا ملاحظة أنه لا يمكننا الاعتماد حالياً على الأرقام الواردة تحت عنوان " تخطيط الإنتاج " في بداية هذا الفصل ، وهي الأرقام الخاصة بالأرباح لكل دفعة من الإنتاج . لأن سعر البيع يبقى ثابتا للعمليات الثلاثة) .

الآن يمكن اعتبار مشكلة الشركة مشكلة برمجة خطية – أي تدنية :

$$C = 9.60Q1 + 10.00Q2 + 12.60Q3 \qquad (10.7)$$

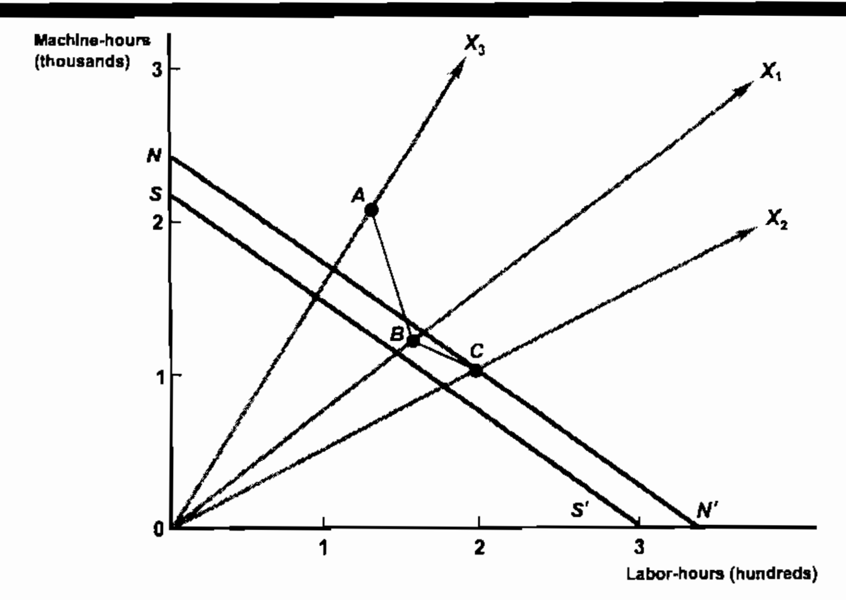
بشرط :

$$Q1 + Q2 + Q3 = 400 \qquad (10.8)$$

$$Q1 \geq 0; Q2 \geq 0; Q3 \geq 0 \qquad (10.9)$$

والدالة الهدف في هذه الحالة هي دالة التكاليف C المعطاة في المعادلة (10.7) . ولاشتقاق هذه الدالة لاحظ أن تكلفة الدفعة باستخدام العملية 1 هي 9.60 دولار ، لأن العملية 1 تتطلب 3 ساعات من استخدام الآلة (بسعر 1.60 دولار للساعة) و 0.4 ساعة عمالة (بسعر 12 دولار للساعة) . لذلك فإن إجمالي التكلفة للدفعة باستخدام العملية 1 هو $9.60Q_1$. وبالمثل يكون إجمالي التكاليف للدفعة باستخدام العملية 2 هو $10.00Q_2$ ، وللطريقة 3 هو $12.60Q_3$. والشرط الوحيد هنا هو أن إجمالي الإنتاج من كل هذه العمليات لابد أن يساوي 400 .

هذا ويمكن حل هذه المشكلة بسهولة باستخدام العمليات المذكورة في الجزء قبل الأخير ، حيث يمكن صياغة منحنيات الناتج المتساوي لإنتاج حجمه 400 دفعة أسبوعياً . ويوضح الشكل رقم (10.7) منحنى الناتج المتساوي المشار إليه بـ ABC . الخطوة التالية هي أن نقوم بصياغة منحنيات التكاليف المتساوية ، وكل منها يوضح التوليفات المختلفة لحجم العمالة وقدرة التشطيب التي يمكن الحصول عليها عند مستوى تكاليف معين . منحنى التكاليف المتساوية المناظر لتكاليف قدرها 4,000 دولار و 3,600 دولار هي NN^1 و SS^1 في الشكل (10.7) . ومن الواضح أن المشكلة هي إيجاد النقطة على منحنى الناتج المتساوي ABC التي تقع على أقل منحنى تكاليف متساوية . كما يتضح أن النقطة المثلى هي B ، مما يعني ضرورة إتمام كافة العمليات الإنتاجية باستخدام التقنية الأولى أو العملية رقم 1 .



شكل (10.7) الحل الأمثل : بما أن منحنى الناتج المتساوي هو ABC ومنحنيات التكاليف المتساوية هي NN^1 و SS^1 ، فإن افضل نقطة هي B ، وهو ما يعني أن الإنتاج يجب أن يتم باستخدام العملية 1 .

عند مقارنة هذه العملية بالعملية المستخدمة في الفصل السابع تحت عنوان " التوليفات المثلى من عناصر الإنتاج " نجد أنهما نفس الشيء . ففي كل من الحالتين نقوم بتحديد توليفات عناصر الإنتاج وتقنيات الإنتاج التي من شأنها تقليص النفقات اللازمة للحصول علي حجم إنتاج معين . وعلاوة على ذلك ، فإن الشكل (7.9) – والذي يقدم الحل باستخدام النظرية التقليدية – يشبه إلى حد كبير الشكل (10.7) الذي يقدم الحل لهذه الحالة ، فما هو الفرق بين الحالتين ؟ في الفصل السابع افترضنا وجود دالة إنتاج سلسة ، بينما في هذه الحالة اعتمدنا على وجود الخواص الفنية للطرق المستخدمة . وعموماً فإن الوضع الذي قمنا بتحليله هنا هو الأكثر واقعية .

تخطيط الإنتاج : منتجات متعددة

فلننظر الآن إلى حالة أكثر تعقيداً ، افترض أن شركة National Auto تقوم بتصنيع نوعين من المنتجات – سيارات وشاحنات .[4] ولديها أربعة أنواع من قطاعات العمل ذات سعة ثابتة وهي : تجميع السيارات ، وتجميع الشاحنات ، وتجميع المحركات ، وتشكيل شرائح الصلب . والسؤال الذي يجب طرحه هو : ما هو عدد السيارات وما هو عدد الشاحنات الذي يجب على الشركة إنتاجه ؟ يعتمد الربح لكل سيارة أو شاحنة على ثلاثة عوامل هي سعرها والتكاليف المتغيرة لإنتاج كل سيارة أو شاحنة والتكاليف الثابتة للشركة . افترض أن السعر ومتوسط التكاليف المتغيرة ثابتين لكل منتج ؛ أي أنهما لا يتغيران بتغير كمية الإنتاج في المدى المحدد . وعلى وجه التحديد ، افترض أن سعر السيارة 20,000 دولار وسعر الشاحنة 30,000 دولار ، وأن متوسط التكاليف المتغيرة للسيارة 19,700 دولار وللشاحنة 29,750 دولار . وترغب هذه الشركة معظمة أرباحها مع إغفال التكاليف الثابتة (والتي تبقى دون تغير بغض النظر عما تفعله الشركة) ، وعليه فإن أرباح الشركة (لكل ساعة) تساوي :

$$\pi = 300Q_a + 250Q_t \qquad (10.10)$$

حيث Q_a هي عدد السيارات التي تنتجها الشركة في الساعة و Q_t هو عدد الشاحنات التي تنتجها الشركة في الساعة . ولما كانت الشركة تحقق هامش ربح قدره 300 دولار (أي $19,700 - $20,000) لكل سيارة يتم إنتاجها ، و 250 دولار (أي $29,750 - $30,000) لكل شاحنة يتم إنتاجها ، فإن أرباح الشركة (قبل خصم التكاليف الثابتة) تساوي 300 دولار مضروباً في عدد السيارات مضافاً إليها 250 دولار مضروباً في عدد الشاحنات .

جدول (10.1) السعة الإنتاجية المطلوبة من شركة National Auto لإنتاج سيارة أو شاحنه (كل ساعة) .

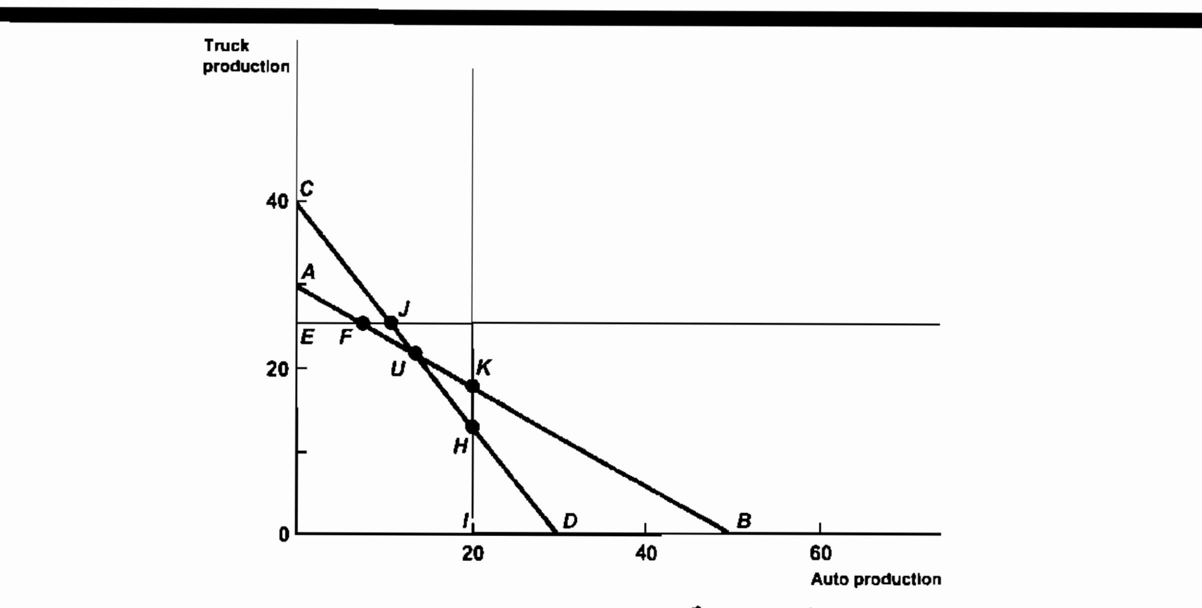
شاحنة	سيارة	السعة
0	5	تجميع سيارة
3.333	2	تجميع محركات
2.5	$3\,^1/_3$	شرائح معدنية
4	0	تجميع شاحنة

ما هي الشروط المقيدة لقرارات المديرين ؟ يمكن إجمال هذه الشروط في ثبات قدرة تجميع كل من السيارات والشاحنات والمحركات وتشكيل الشرائح المعدنية . يوضح الجدول (10.1) نسبة إجمالي قدرة قطاعات العمل اللازمة لإنتاج سيارة أو شاحنة واحدة . ومن هذا الجدول يمكننا التعبير عن الشروط المقيدة لإنتاج السيارات والشاحنات من خلال المتباينات التالية :

[4] هذه الحالة هي تعديل لمثال مشهور موجود في : R. Dorfman, "Mathematical or Linear Programming: a Nonmathematical Exposition," تم إعادة طبعه في Mansfield, *Managerial Economics and Operation Research*, 5th ed. . تم استخدام أرقام مختلفة لتبسيط النتائج . ولتطبيقات في صناعة البترول راجع : W. Garvin and others, "Applications of Linear Programming in the Oil Industry," in Mansfield, *Managerial Economics and Operation Research*, 5th ed.

$$0.05Q_a \leq 1 \quad (10.11)$$
$$0.04Q_t \leq 1 \quad (10.12)$$
$$0.02Q_a + 0.033Q_t \leq 1 \quad (10.13)$$
$$0.33Q_a + 0.025Q_t \leq 1 \quad (10.14)$$
$$Q_a \geq 0; Q_t \geq 0 \quad (10.15)$$

تمثل المتباينات (10.11) و (10.12) الشروط التي تفرضها قدرة تجميع السيارات والشاحنات المتاحة . بما أن كل سيارة يتم إنتاجها في الساعة تستهلك 5% من قدرة تجميع السيارات ، فإن 0.05 مضروباً في الناتج لكل حالة لابد أن يكون أقل من أو مساوياً لـ 1 . ويوضح الشكل (10.8) إنتاج السيارات بالشركة في مقابل إنتاج الشاحنات ، ويوضح الخط الرأسي عند 20 سيارة تأثير ذلك الشرط ، نظراً لأن 20 هو أقصى عدد للسيارات التي يمكن إنتاجها تحت هذا الشرط . وبالمثل ، بما أن كل شاحنة يتم إنتاجها في الساعة تستهلك 4% من قدرة تجميع الشاحنات ، فإن 0.04 مضروباً في الإنتاج للساعة من الشاحنات لابد أن يكون أقل من أو مساوياً لـ 1 . ويوضح الخط الأفقي في الشكل (10.8) عند 25 شاحنة في الساعة ما لهذا الشرط من أثر ، حيث أن 25 هو أقصى عدد يمكن إنتاجه من الشاحنات تحت هذا الشرط .



شكل (10.8) توليفات الإنتاج المثلى لشركة National Auto : التوليفات الكفأة لإنتاج السيارات والشاحنات تقع كلها بداخل المساحة *OEFUHI* .

توضح المتباينة (10.13) أنه لا يمكن استخدام أكثر من القدرة المتاحة من تجميع وإنتاج المحركات . فبما أن كل سيارة يتم إنتاجها في الساعة تستهلك 2% من قدرة الإنتاج ، وبما أن كل شاحنة يتم إنتاجها في الساعة تستهلك 3.33% من قدرة الإنتاج ، لذا فإن 0.02 مضروباً في إنتاج السيارات بالساعة و 0.33 مضروباً في عدد الشاحنات التي يتم إنتاجها بالساعة يجب أن يكون أقل من أو يساوي 1 . لذلك فإن الخط AB في الشكل (10.8) يميز بين توليفات إنتاج السيارات والشاحنات من ناحية وتلك التوليفات التي تفوق قدرة إنتاج المحركات من ناحية أخرى . فلكي يكون أي من التوليفات كفئاً ، لابد أن يكون على المثلث OAB أو بداخله . وتوضح المتباينة (10.14) أنه لا يمكن استخدام أكثر من القدرة المتاحة لتشكيل المعادن . وبما أن كل سيارة يتم إنتاجها في الساعة تستهلك 3.33% من قدرة تشكيل المعادن ، وكل شاحنة يتم إنتاجها تستهلك 2.5% من قدرة تشكيل المعادن ، فإن 0.033 مضروباً في عدد السيارات التي يتم إنتاجها في الساعة مضافاً إليه 0.025 مضروباً في عدد الشاحنات التي يتم إنتاجها في الساعة لابد وأن يكون أقل من أو يساوي 1 . لذلك فإن الخط CD في الشكل (10.8) يميز بين التوليفات المجدية للمنتجات وتلك التي تفوق قدرة تشكيل المعادن . فلكي تكون التوليفات كفأة ، لابد أن تقع على أو بداخل المثلث OCD .

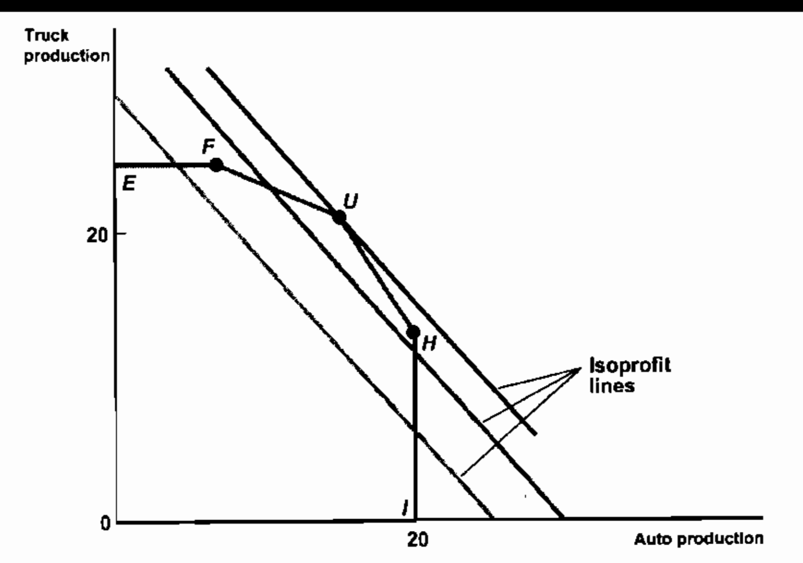
وللوفاء بكل هذه الشروط ، لابد أن تقع توليفة إنتاج السيارات والشاحنات بداخل المنطقة *OEFUHI* في الشكل (10.8) . وأي نقطة تقع خارج هذه المنطقة فإنها تخل بواحد من الشروط على الأقل . فمثلا النقطة C تستخدم قدرة تجميع محركات وقدرة تجميع شاحنات أكبر من تلك

المتاحة ، والنقطة K تستهلك قدرة تشكيل معادن أكبر من تلك المتاحة . ونلاحظ أن هذه هي إحدى مشكلات البرمجة الخطية ، حيث أن الدالة الهدف معطاة في المعادلة (10.10) والشروط معطاة في المتباينات (10.11) حتى (10.15) . وتوجد عمليتان هما إنتاج السيارات وإنتاج الشاحنات ، وكل منهما تستخدم الأنواع الأربعة من القدرة بنسب ثابتة (وإن كانت مختلفة عن بعضها البعض) . ولعل أفضل الأساليب الممكنة لحل هذه المشكلة هو اللجوء إلى الحل البياني عن طريق إضافة مجموعه من مستقيمات الأرباح المتساوية في الشكل (10.8) . ويتحقق ذلك في الشكل (10.9)، حيث يعبر كل من هذه المستقيمات عن التوليفات المختلفة لإنتاج السيارات والشاحنات التي تؤدي إلى الحصول على نفس مقدار الأرباح (مشتملة على كافه التكاليف الثابتة) . فإذا كانت π هي الربح ، فإن معادلة منحنى الربح المتساوي هي :

$$Q_t = \frac{\pi}{250} - \frac{300}{250} Q_a \qquad (10.16)$$

من الواضح أنه يجب إيجاد النقطة التي تقع بداخل منطقة الحلول الممكنة $OEFUHI$ والتي تقع مماسة لأعلى خط مستقيم للأرباح المتساوية .

يوضح الشكل (10.9) أن الحل الأمثل هو عند النقطة U حيث تنتج الشركة 13.6 سيارة و 21.8 شاحنة في الساعة . وعند هذه المستويات من الإنتاج ، يكون إجمالي أرباح الشركة (متضمنا التكاليف الثابتة) هو 9,547 دولار في الساعة .[5]



شكل (10.9) توليفات الإنتاج الكفاءة لشركة National Auto : التوليفة المثلى عند النقطة U حيث تنتج الشركة 13.6 سيارة و 21.8 شاحنة في الساعة .

[5] كيف يمكن أن تقوم إحدى الشركات بتحقيق إنتاج قدره 13.6 سيارة في الساعة ؟ يمكن ذلك بإنتاج 68 سيارة كل 5 ساعات . في الحالات التي ينبغي أن يتألف فيها الحل من أعداد صحيحة ، فإنه لابد من استخدام أحد مكملات البرمجة الخطية والمعروف ببرمجة الأعداد الصحيحة . راجع : W. Baulmol, *Economic Theory and Operations Analysis*, Chapter 8 . لاحظ أنه من السهل إيجاد إحداثيات U بتحويل المتباينتين (10.13) و (10.14) إلى معادلتين وحلهما آنيا لإيجاد Q_a و Q_t .

كيف تساعدنا البرمجة الخطية في رفع مستوى أداء الطائرات

تستخدم البرمجة الخطية في عدد كبير من الصناعات والشركات . ومن الأمثلة على ذلك ، شركة Delta Airlines والتي تستخدم البرمجة الخطية لخفض تكاليف نقل طاقم الطائرات من مكان لآخر . ولما كانت قواعد العمل تحدد ساعات الطيران اليومية للطاقم بالإضافة إلى وقت الانتظار في المطارات إلى غير ذلك من عوامل، فإن جزءاً كبيراً من وقت الطيارين والمضيفين يضيع هباءً ، وذلك من وجهة نظر شركة الطيران . ومع جهود الشركة المستمرة في تقليل الوقت والتكاليف الضائعة ، فقد تم تركيز الانتباه على جداول الطاقم (8,500 طيار و 17,600 مضيف ومضيفة) لتغطية حوالي 4,900 رحلة جوية يومياً إلى أكثر من 220 مدينة حول العالم ، وذلك بالاستعانة بأكثر من 550 طائرة من 8 أنواع تأتي من حوالي 12 قاعدة طيران مختلفة . ومحاولة منها للإسهام في حل هذه المشكلة الكبيرة والمعقدة ، قامت الشركة باستحداث نموذج جديد من البرمجيات . والجدير بالذكر أن هذا النموذج البرمجي الجديد – والذي يعمل بنظام البرمجة الخطية – يعتمد على طريقة النقطة الداخلية . وبالإضافة إلى ذلك ، فإنه يعطى أفضل القيم بدون الحاجة لتوليد ملايين الاحتمالات ، الأمر الذي يسهل من قدره الطاقم على تحليل جداول العمل المختلفة وإجراء التغيرات اللازمة في قواعد العمل .

وقد أسفرت النتائج التي حصلت عليها الشركة نتيجة لاستخدام هذا النموذج إلى تحقيق وفر يقدر بـ 20 مليون دولار سنوياً . وبالإضافة إلى الوفر المالي ، تم تحقيق تحسن في نوعية الحياة بالنسبة للطاقم ، لأنهم الآن يعملون وفق جداول تجعلهم يتغيبون عن القواعد الرئيسية لفترات أقل من قبل . وبالإضافة إلى جداول أطقم العاملين ، تقوم شركة Delta باستخدام البرمجة الخطية لمواجهة عدد من مشكلات التخطيط ، بما فيها صيانة الطائرات وتجديد أسطولها الجوى وتخطيط الموارد البشرية . وتقوم الوكالات الحكومية ، مثلها في ذلك مثل الشركات ، باستخدام البرمجة الخطية للمساعدة في حل عدد من المشكلات بخصوص عمليات الطيران . حيث قامت القيادة العامة للقوات الجوية باستخدام البرمجة الخطية للمساعدة على الحصول على أداء أفضل في مجال الطائرات . ففي بعض المشكلات التي تتضمن جدولة طائرات الإمداد العسكري يكون هناك أكثر من 300,000 متغير وحوالي 15,000 شرط يجب التعامل معها . وبينما تكون المشكلات من هذا النوع أكثر تعقيداً بشكل كبير من المشكلات التي نحن بصددها في هذا الفصل إلا أن المفاهيم الأساسية لا تختلف عن تلك المستخدمة هنا .*

* تمت مناقشه هذه الأمثلة في : D. Werkheiser, "Karmarker Algorithm," National Technological University 1991 . كما قامت شركة Delta Airlines بتوفير بعضاً من هذه المواد .

النقاط المتطرفة وطريقة الـ Simplex

كما أشرنا في بداية هذا الفصل ، فإن أحد الأسباب الهامة التي أسهمت في استخدام البرمجة الخطية هو استحداث طرق رياضية ناجحة لإيجاد حلول رقمية لمشكلات البرمجة الخطية . وتقوم هذه الطرق بالاستفادة من الحقيقة التالية : وهي أن افضل الحلول هو الحل الذي يقع عند أحد النقاط المتطرفة أو الأركان لمنطقة الحلول الممكنة .[6] وتتفق هذه القاعدة مع الحالات التي ناقشناها في الأجزاء السابقة . فمثلاً في الشكل (10.9) نجد أن النقطة المثلى U تقع على النقطة المتطرفة من المنطقة $OEFUHI$ ، وفي الشكل (10.6) كانت أفضل نقطة K نقطة متطرفة للمنطقة $OHKM$. وهذه الحقيقة تقلل بشكل كبير عدد النقاط التي يجب التعامل معها لمعرفة أفضل حل ، حيث أنها تعنى أننا لسنا في حاجة إلا إلى النقاط المتطرفة من منطقة الحلول الممكنة . فإذا نظرنا إلى الشكل (10.9) ، نلاحظ وجود ستة نقاط متطرفة للمنطقة $OEFUHI$. وللحصول على الحل الأمثل فإننا لسنا في حاجة إلا إلى حساب الأرباح (متضمنة التكاليف الثابتة) عند كل من هذه النقط . فعند نقطة الأصل ، نلاحظ أن الأرباح تساوي صفر . وعند

[6] بطبيعة الحال فإنه يحدث أحياناً أن تكون بعض النقاط الأخرى بنفس درجة النقاط المتطرفة ولكنها لا تكون أفضل منها .

$E(Q_a = 0 , Q_t = 25)$ ، تكون الأرباح 6,250 دولار . وعند $I (Q_a = 20 , Q_t = 0)$ تكون الأربـــاح 6,000 دولار . ويجـــب إيجـــاد إحداثيات النقاط الثلاث الأخرى قبل أن نتمكن من حساب الأرباح عندها . لمعرفة إحداثيات F يجب تحويل المتباينـــات (10.12) و (10.13) إلى معادلات وحلها آنياً ، ولمعرفة إحداثيات U نجعل المتباينات (10.13) و (10.14) معادلات ونحلها آنيا . ولمعرفة إحداثيات H نجعـــل المتباينـــات (10.11) و (10.14) معادلات ونحلها آنيا . وعند النقطة F تقع عند ($Q_a = 8.33$ و $Q_t = 25$) نجد أن الأرباح الناتجة تســـاوي 8,750 دولار ، وأن النقطة U تقع عند ($Q_a = 13.6$ و $Q_t = 21.8$) تكون النتيجة هي أن الأرباح تساوي 9,547 . وعند النقطـــة H تقـــع عنـــد ($Q_a = 20$ و $Q_t = 13.33$) تكون النتيجة هي أن الأرباح تساوي 9.333. وبناء على هذه الحسابات القليلة نجد أن النقطة U هـــي الحـــل الأفضل .

فإذا كان عدد الطرق والشروط كبيراً جداً بحيث يصعب استخدام العملية البيانية الموضحة في الأقسام السابقة ، فإن هذا النوع من المقارنـــات بين النقاط المتطرفة يمكن استخدامه للحصول على أفضل حل. وتلك العملية المعروفة باسم طريقة simplex – والتي يمكن استخدامها لهذا الغرض – هي طريقة منظمة للمقارنة بين حلول النقاط المتطرفة أو الأركان.[7] وفي وجود سرعة وقوة الحاسبات الحديثة فإن هذه العملية يمكنها حل المشـــاكل شديدة التعقيد بسرعة كبيرة .

مفاهيم وثيقة الصلة

استخدام البرمجة الخطية في اختيار مشروعات البحث والتطوير

سبق وأن أشرنا في الفصل الثامن إلى أهمية البحث والتطوير في زيادة الإنتاج ، ومع ذلك فقد تؤدي عمليتا البحث والتطوير بالشـــركات إلى تكبـــد تكاليف باهظة . لذا فإن تبني أحد المشروعات دون الآخر يتطلب اتخاذ قرارات حاسمة . وقد قامت العديد من الشـــركات والوكـــالات الحكوميـــة باستخدام طرق البرمجة الخطية للمساعدة في مشروعات البحث والتطوير . ولإيضاح ذلك افترض أنه لدى Du Pont قائمة تتكون من عدد n مـــن مشروعات البحث والتطوير الممكن إجراؤها ، وأن تبني إجراء المشروع i سوف يكلف C_i دولار . وبالإضافة إلى ذلك افترض أن المشـــروع i لـــه احتمال نجاح P_i ، وأنه في حالة نجاحه فإنه سيحقق ربحاً قدره π_i (مشتملا على تكاليف البحث والتطوير) . إذن ، إذا كان باســـتطاعة الشـــركة إنفاق ما لا يزيد عن C دولاراً على البحث والتطوير ، وكانت تريد معظمة قيمة الأرباح المتوقعة ، فإنه يمكن التعبير عن هذه المشكلة علـــى النحـــو التالي :

$$\text{Maximize} \sum_{i=1}^{n} X_i (P_i \pi_i - C_i)$$

بشرط أن :

$$\sum_{i=1}^{n} X_i C_i \le C$$

أي أن مشكلة Du Pont تتمثل في اختيار X_i (بحيث $X_i = 1$ عند قبول المشروع i و $X_i = 0$ عند رفضه) ، وبحيث تكون القيم المتوقعـــة للأرباح أكبر ما يمكن بشرط أن المبلغ المدفوع للبحث والتطوير لا يزيد عن C. ولما كانت X_i تساوي صفر أو 1 ، فإن هذه المشكلة ليست مشـــكلة برمجة خطية عادية ، إذا أنها تعرف ببرمجة الأعداد الصحيحة ، وهي من الأهمية بمكان لأغراض الدراسة الحالية. وتشير الأبحاث إلى أن عدد من المعـــامل الكبرى في الصناعات الكيميائية والدوائية والإلكترونية تستخدم هذه الطرق. لكن ذلك لا يعني أن هذه الطرق تلعب دوراً جوهريا في عملية اتخـــاذ القرار. ولعل أحد أسباب عدم استخدام طرق البرمجة الخطية بشكل أكثر كثافة هو أن البيانات المتعلقة بـــ P_i و π_i و C_i غالباً ما تكون تقريبيـــة إلى حد كبير. وكثيراً ما يكون هناك خلافات حول قيمة P_i بالنسبة للمشروع ، حيث يشعر البعض بأن المشروع اقرب ما يكون للنجاح ، بينما لا يـــرى آخرون فيه أية بادرة أمل . كما أنه من الصعب تقدير قيمة π_i . كما يكون من الصعب التنبؤ بتكلفة المشروع (C_i). فقد يقدم العلماء والمهندسون تقديرات مغرقة في التفاؤل كي يتمكنوا من تسويق مشروعاتهم لدى الإدارة العليا. وما يجب علينا تعلمه هو أنه على الرغم من أن طرق البرمجة مـــن

[7] في سنة 1984 قام السيد N. Karmarkar من شركة Bell Labs باقتراح نوع جديد من الحساب من شأنه التوصل إلى حلول أكـــثر ســـرعة لمشـــكلات البرمجة الخطية ، ولكننا لسنا في حاجة للخوض في هذا الحساب هاهنا .

الفائدة بمكان إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها تماماً في غياب البيانات الأساسية . فإذا كانت الأرقام في الدالة الهدف والشروط عرضة لأخطاء كبيرة جداً ، فإنه يجب التعامل مع النتائج بقدر من الحذر .

الصيغة الثنائية وأسعار الظل

تساعدنا البرمجة الخطية فيما هو أبعد من مجرد التوصل إلى أحد برامج الإنتاج المثلى ، حيث يمكن أيضاً إيجاد قيم عناصر الإنتاج المستخدمة في العملية الإنتاجية . ولإيضاح ذلك افترض أن شركة National Auto تريد أن تحسب أثر إضافة مقدار معين من عناصر الإنتاج على الربح أو دالة الهدف. أن ذلك يتطلب قيام الشركة بالاستعانة بالبرمجة الخطية الموضحة آنفاً مع افتراض أنه لدى الشركة كمية ضئيلة من هذه العناصر – المعادن . عندئذ يمكن المقارنة بين الحد الأقصى من الأرباح الممكنة في حالة وجود هذه الإضافة من ناحية والحد الأقصى من الأرباح الممكنة في حالة عدم وجود هذه الإضافة من ناحية أخرى . وعلى الرغم من أن هذه العملية سليمة تماماً إلا أنها تنطوي على شيء من التعقيد . هذا ويلاحظ أن لكل مشكلة من مشكلات البرمجة الخطية توجد مشكلة مقابلة تعرف بالمشكلة الثانوية بينما تعرف الأخرى بالمشكلة الأساسية . فإذا كانت المشكلة الأساسية مشكلة معظمة كانت المشكلة الثانوية مشكلة تدنية . أما إذا كانت المشكلة الأساسية مشكلة تدنية كانت المشكلة الثانوية مشكلة معظمة ، وحلول المشكلة الثانوية تؤدي إلى قيم أسعار الظل المطلوبة .

لذلك فإن أسعار الظل – في مشكلة شركة National Auto – تحدد ما الذي سوف يحدث لأرباح الشركة إذا نجحت الشركة في زيادة عنصر الإنتاج المعني بقدر معين . وتتميز أسعار الظل بفوائدها الجمه ؛ فهي تحدد قيمة العناصر التي قد تعترضها اختناقات أو عوائق فعالة للإنتاج ، لأن سعر الظل للعنصر الذي لا يستغل بشكل كامل دائماً يساوي صفراً . والأهم من ذلك أنها تمكن الإدارة من الوقوف على مدى جدوى التوسع في استخدام عناصر الإنتاج . ويمكن إجراء مقارنة بين الزيادة في الربح الناتجة عن التوسع في استخدام بعض عناصر الإنتاج وبين الزيادة في التكاليف التي لا مفر للشركة من تكبدها . فإذا كانت الزيادة في التكاليف أقل من الزيادة في الربح – كما يشير إلى ذلك سعر الظل – كان التوسع ذا نفع كبير . والعكس بالعكس فإذا كان باستطاعة شركة National Auto زيادة الشرائح المعدنية – كأحد عناصر الإنتاج بتكلفة قدرها 300 دولار، وكانت تلك الزيادة سبباً في زيادة قدرها 400 دولار في الأرباح، فإنه يجب على مديري الشركة استخدام المزيد من هذه الشرائح – شراءاً أو تأجيراً.

العلاقة بين المشكلة الأساسية والمشكلة الثانوية

لإيضاح العلاقة بين المشكلة الأساسية والمشكلة الثانوية، افترض أن شركة Ajax Chemical تبيع أسود الكربون والإيثير ، وأن نسبة الأرباح لكل وحدة أسود كربون يتم إنتاجها هي 50 دولار ولكل وحدة إيثير هي 80 دولار، وتريد الشركة معظمة إجمالي معظمة إجمالي الأرباح والتي تساوي :

$$\pi = 50Q_1 + 80Q_2 \qquad (10.17)$$

حيث Q_1 هو عدد وحدات أسود الكربون التي يتم إنتاجها و Q_2 هو عدد وحدات الإيثير التي يتم إنتاجها . ولإنتاج أسود الكربون والإيثير تستخدم الشركة عمالة ومعدات . وتستخدم كل وحدة أسود كربون عند إنتاجها 2 ساعة عمالة و 3 ساعات معدات ، وكل وحدة إيثير 3 ساعات عمالة و 2 ساعة معدات . ويتوافر للشركة أكثر من 4,000 ساعة عمالة و 5,400 ساعة معدات (ولا يمكنها استخدام المزيد) ، وحيث :

$$2Q_1 + 3Q_2 \le 4{,}000 \qquad (10.18)$$

$$3Q_1 + 2Q_2 \le 5{,}400 \qquad (10.19)$$

كما أن :

$Q_1 \ge 0$ و $Q_2 \ge 0$

تتمثل المشكلة الأساسية في إيجاد قيم Q_1 و Q_2 التي من شأنها معظمة قيمة π [في المعادلة (10.17)] في ظل شروط المعادلتين (10.18) و (10.19) . ما هي المشكلة الثانوية المناظرة ؟ كما أوضحنا في القسم السابق فإنها تنطوي على تدنية – وليس معظمة – وبالتحديد فإن المشكلة هي تدنية إجمالي قيمة العمالة والمعدات المتوافرة . وبمعرفة أن S_L و S_E هي أسعار العمالة والمعدات ، فإن القيمة الإجمالية تساوي :

$$V = 4{,}000S_L + 5{,}400S_E \qquad (10.20)$$

وهذه الأسعار (S_L و S_E) هي أسعار الظل التي ناقشناها في القسم السابق . وشروط المشكلة الثانوية هي :

$$2S_L + 3S_E \geq 50 \qquad (10.21)$$
$$3S_L + 2S_E \geq 80 \qquad (10.22)$$

كما أن :

$S_L \geq 0$ و $S_E \geq 0$

والشرط في المعادلة (10.21) ينص على أن إجمالي قيمة الموارد المستخدمة في إنتاج وحدة أسود الكربون يجب أن يكون على الأقل مساوياً للربح من هذه الوحدة ، والشرط في (10.22) ينص على أن إجمالي قيمة الموارد المستخدمة في إنتاج وحدة الإيثير لابد أن يكون على الأقل مساوياً للربح من هذه الوحدة .

والمطلوب هو إيجاد قيمة S_L و S_E التي تؤدي إلى تدنية V في المعادلة (10.20) في ظل الشروط (10.21) و (10.22) . وقيم S_L و S_E ، والتي يمكن تحديدها باستخدام الطرق البيانية المذكورة أعلاه هي أسعار الظل للعمالة والمعدات . وهي الأسعار التي يجب أن يكون المدير مستعداً لدفعها في مقابل استخدام هذه الموارد ، أي أنها تكلفة الفرصة البديلة لاستخدام هذه الموارد . فإذا لم يتم استخدام أحد الموارد بالشكل الأمثل فإن سعر الظل له سوف يكون صفراً ، لأن وجود وحدة إضافية منه لن تؤدي إلى زيادة الأرباح ، فالشركة تمتلك من ذلك المورد أكثر مما يمكنها استخدامه بكفاءة . ومن ناحية أخرى إذا كان ذلك المورد – أو العنصر – يتم استخدامه بالكامل فإن سعر الظل له سوف يكون موجباً لأن تكلفة الفرصة البديلة له تكون موجبة أيضاً .

تحليل القرارات الإدارية

نقل الرمال في مطار Brisbane

عند إعادة تطوير مطار Brisbane الدولي تم جلب حوالي 2 مليون متر مكعب من الرمال من أحد الخلجان القريبة ، وذلك عبر أحد خطوط الأنابيب إلى عدد من المواقع . وكان يتم جلب المزيد من الرمال للمساعدة في ضغط الأرضيات الطينية في المواقع ، أما الكميات الزائدة فكانت تنقل بعيداً باستخدام الشاحنات والأوناش . ويوضح الجدول التالي المسافة بين المصدر والوجهة في كل حالة ، بالإضافة إلى كمية الرمال المتوافرة في كل مصدر والكمية المطلوبة عند كل وجهة . وقد أدى استخدام البرمجة الخطية في هذه الحالة إلى وفر في تكاليف النقل يقدر بـ 400,000 دولار .*

المصدر	الوجهة									الكمية المتاحة (m^3)
	محدد الموقع N	التمدد	الأراضي المنخفضة	الطرق	موقف السيارات	محدد الموقع S	محطة الإطفاء	صناعة البترول	محيط الطريق	
	المسافة (بالمتر) بين المصدر والوجهة									
ساحة المطار	22	26	12	10	18	18	11	8.5	20	960
المحط الأخير	20	28	14	12	20	20	13	10	22	201
منطقة شركة الطيران	16	20	26	20	1.5	28	6	22	18	71
الصيانة	20	22	26	22	6	—	2	21	18	24
منطقة دخول الطريق	22	26	10	4	16	—	24	14	21	99
الكمية المطلوبة (m^3)	62	217	444	315	50	7	20	90	150	1355

(أ) إذا كانت تكاليف نقل الرمال تتناسب مع كمية الرمال مضروبة في المسافة ، فما هي الصيغة الرياضية التي يمكن أن تعبر عن الكميات التي يجب على مديري المطار معظمتها أو تدنيتها ؟

(ب) ما هي الشروط التي يجب الوفاء بها ؟

(ج) في واقع الأمر، لقد قام مديرو المطار بالاستعانة بالبرمجة الخطية – راجع برنامج LINDO السابق شرحه – لحل هذه المشكلة، ووجدوا أنـــه بالإمكان جلب كل الرمال المطلوبة في الأراضي المنخفضة من ساحة المطار. هل يبدو ذلك معقولاً ؟ لم ؟ أو لم لا ؟

(د) تم حذف رقمين من الأرقام السابقة. هل يمكن حل المشكلة بدونهما ؟ وكيف يمكن تقديرهما ؟

الحـــل

(أ) تدنية

$$\sum_i \sum_j T_{ij} \cdot D_{ij}$$

حيث T_{ij} هو عدد الأمتار المكعبة من الرمال التي يتم نقلها من المصدر i إلى الوجهة j و D_{ij} هو المسافة بالأمتار من المصدر i إلى الوجهـــة j. وهذا هو مجموع كمية الرمال مضروباً في مسافة النقل، وهي تتناسب مع إجمالي تكاليف نقل الرمال. علماً بأن قيم D_{ij} موضحة بـــالجدول. وتتمثل المشكلة في إيجاد قيم T_{ij} التي تؤدي إلى تدنية :

$$\sum_i \sum_j T_{ij} \cdot D_{ij}$$

(ب) لا يجب أن تزيد كمية الرمال المنقولة من المصدر i^{th} عن الكمية المتاحة. كما يجب ألا تقل كمية الرمال المنقولة إلى الوجهة j^{th} عـــن الكميـــة المطلوبة. ويجب أن تكون قيمة T_{ij} غير سالبة لكل من i و j.

(ج) المنطقة المنخفضة قريبة من ساحة المطار (12 متر) وهو ما يجعل ذلك معقولاً، إلا أنه في مشكلة معقدة من هذا النوع لا يكون من الســـهل تحديد الحل من أول وهلة. فلو كان ذلك سهلاً لما كانت هناك حاجة لطرق تحليلية مثل البرمجة الخطية.

(د) لا. لتقدير هذين الرقمين قم بتحديد المسافة بين محدد الموقع S من ناحية وكلاً من منطقة الصيانة وطريق الدخول من ناحية أخرى.

* C. Perry and M. Lliff, "From the Shadows: Earthmoving on Construction Projects," *Interfaces* (February 1983), pp. 79-84.

المتغيرات الخاملة

لتحديد إحدى مشكلات البرمجة الخطية جبرياً فإنه من المفيد استخدام ما يسمى بالمتغيرات الخاملة للتعبير عن الكميات الغير مستخدمة مـــن عنـــاصر الإنتاج المختلفة. ففي حالة شركة Ajax التي قمنا بمناقشتها في الجزء السابق طبقاً للمتباينة (10.18)، فإن كمية العمالة المستخدمة لابد أن تكـــون أقل من أو تساوي 4,000 ساعة. فإذا جعلنا U_L هي المتغير الخامل وقيمته تساوي عدد ساعات العمالة غير المستخدمة، فإنه يمكننا تحويل المتباينـــة (10.18) إلى المعادلة التالية :

$$2Q_1 + 3Q_2 + U_L = 4{,}000 \qquad (10.23)$$

وللتأكد من صحة هذه المعادلة تذكر أن عدد ساعات العمالة التي تستخدمها الشركة تساوي $2Q_1 + 3Q_2$ ؛ لذلك فإن هذه الكمية زائـــد عـــدد ساعات العمالة غير المستخدمة (U_L) يجب أن تساوي 4,000، أي الكمية المتاحة. وبالمثل إذا جعلنا U_M هو المتغير الخامل الذي يســـاوي عـــدد ساعات العمالة غير المستخدمة، فإنه يمكننا تحويل المتباينة (10.19) إلى المعادلة التالية :

$$3Q_1 + 2Q_2 + U_M = 5{,}400 \qquad (10.24)$$

وللتأكد من صحة هذه المعادلة تذكر أن عدد ساعات الآلات التي تستخدمها الشركة تساوي $3Q_1 + 2Q_2$ ؛ لذلك فإن هذه الكمية زائـــد عـــدد ساعات الآلات غير المستخدمة (U_M) يجب أن تساوي 5,400، أي الكمية المتاحة. وبالإضافة إلى إمكانية وضع الشروط في صورة معـــادلات – وهو ما يبسط التحليل الجبري – فإن وجود هذه المتغيرات الخاملة يوفر معلومات هامة، حيث تكون قيم هذه المتغيرات على قدر كبير من الأهميـــة. فإذا كان عدد المتغيرات الخاملة يساوي الصفر فإن ذلك يعني أن الشركة تستفيد من ذلك العنصر بشكل كامل عند معظمة الأرباح. وإذا كانت ذات قيمة موجبة، فإن ذلك يعني أن جانباً من عناصر الإنتاج فائض عن الحاجة.

الحل الجبري لمشاكل البرمجة الخطية

بعد أن قمنا بوضع تعريف المتغيرات الخاملة يمكننا الآن شرح كيفية استخدام الطرق الجبرية كبديل للطرق البيانية التي سبق تفصيلها - لحل مشـــاكل البرمجة الخطية . ولنعاود الحديث عن شركة Ajax للكيماويات والتي سبق وأشرنا إلى رغبتها في معظمة إجمالي الأرباح :

$$\pi = 50Q_1 + 80Q_2 \qquad (10.25)$$

حيث Q_1 هو عدد وحدات أسود الكربون و Q_2 هو عدد وحدات الإيثير المنتجة . وبما أنه لا يمكن استخدام أكثر من 4,000 ساعة عمالة ، فإن :

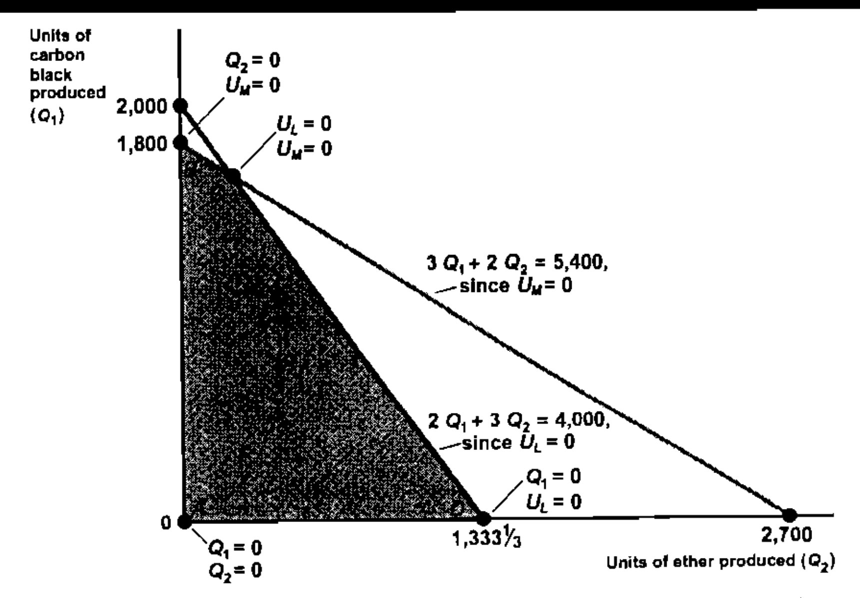
$$2Q_1 + 3Q_2 + U_L = 4{,}000 \qquad (10.26)$$

وبما أنه لا يمكن استخدام أكثر من 5,400 ساعة آلات ، فإن :

$$3Q_1 + 2Q_2 + U_M = 5{,}400 \qquad (10.27)$$

وقد علمنا من الجزء السابق أن U_L هي عدد ساعات العمالة غير المستخدمة و U_Mهو عدد ساعات الآلات غير المستخدمة وكلاهما متغيرات خاملة.

وقد أكدنا فيما سبق أن الحلول المثلى لكافة مسائل البرمجة الخطية دائماً ما تقع عند أحد الأركان أو النقاط المتطرفة من منطقة الحلول الممكنة. وفي حالة Ajax ، نجد أن هذه المنطقة هي المنطقة المظللة في الشكل (10.10) ، وبما أن هذه هي النقاط الوحيدة التي تفـــي بالشـــروط [راجـــع المتباينات (10.18) و (10.19)] فإنه توجد أربعة أركان : A و B و C و D . ولا يمكننا حل هذه المشكلة جبرياً إلا بعد أن نقوم بتحديد قيـــم كل من Q_1 و Q_2 و U_L و U_M عند كل من هذه الأركان . وكما هو موضح في الشكل (10.10) فإن اثنين من هذه المتغيرات الأربعة يســـاويان الصفر عند كل ركن .[8] ويتمثل أفضل الحلول عند الركن الذي يبلغ عنده إجمالي الأرباح أعلى نقطة له .



شكل (10.10) تحديد المتغير المساوي للصفر عند الأركان (A و B و C و D) في المنطقة المجديـــة : اثنان من المتغيرات الأربعة (A و B و C و D) يساويان الصفر عند كل ركن .

النقطة A : بما أن A تقع عند نقطة الأصل فإن كل من Q_1 و Q_2 تساوي الصفر . وبالتعويض عـــن هـــاتين القيمتـــين في المعـــادلتين (10.26) و (10.27) نجد أن $U_L = 4{,}000$ و $U_M = 5{,}400$ ، وبالإضافة إلى ذلك و بالتعويض في المعادلة (10.25) نجد أن $\pi = 0$. وتوجـــد هـــذه النتائج في الصف الأول من الجدول (10.2) .

النقطة B : بما أن النقطة B تقع على المحور الرأسي فإن Q_2 تساوي صفر . و بما أن B تقع على الخط في الشكل (10.10) حيث $U_M = 0$ ، فـإن $U_M = 0$ عند هذه النقطة . وبالتعويض بهذه القيم في المعادلتين (10.26) و (10.27) نحصل على :

[8] في معظم مشكلات البرمجة الخطية نجد أن عدد المتغيرات التي لا تساوي صفر في كل من الأركان مساويا لعدد الشروط . وفي هذه الحالة بـــالتحديد يوجد شرطان : هما المتباينتان (10.18) و (10.19) .

$$2Q_1 + 3(0) + U_L = 4,000$$
$$3Q_1 + 2(0) + 0 = 5,400$$

وهو ما يعني أن :

$$Q_1 = \frac{5,400}{3} = 1,800$$

و

$$U_L = 4,000 - 2(1,800)$$
$$= 400$$

وبما أن $Q_1 = 1,800$ و $Q_2 = 0$ فإن المعادلة (10.25) تعني أن $\pi = 90,000$. وذلك كما هو موضح في الصف الثاني من الجدول (10.2) .

النقطة C : بما أن النقطة C تقع عند تقاطع الخطين في الشكل (10.10) حيث $U_L = 0$ و $U_M = 0$ ، فإن كل من U_M و U_L تساوي الصفر عند تلك النقطة وبالتعويض في المعادلتين (10.26) و (10.27) نحصل على :

$$2Q_1 + 3Q_2 + 0 = 4,000$$
$$3Q_1 + 2Q_2 + 0 = 5,400$$

وبحل هاتين المعادلتين آنيا نجد أن $Q_1 = 1,640$ و $Q_2 = 240$ لذلك وبناء على المعادلة (10.25) فإن :

$$\pi = 50(1,640) + 80(240)$$
$$=101,200$$

وذلك كما هو موضح في الصف الثالث من الجدول (10.2) .

النقطة D : بما أن النقطة D تقع على المحور الأفقي فإن $Q_1 = 0$ ، وبما أنها تقع على الخط في الشكل (10.10) حيث $U_L = 0$ ، فإن $U_L = 0$ عند هذه النقطة . وبالتعويض في المعادلتين (10.26) و (10.27) نحصل على :

$$2(0) + 3Q_2 + 0 = 4,000$$
$$3(0) + 2Q_2 + U_M = 5,400$$

وهو ما يعني أن :

$$Q_2 = \frac{4000}{3} = 1,333\,{}^1\!/_3$$

و

$$U_M = 5,400 - 2(1,333\,{}^1\!/_3)$$
$$= 2,733\,{}^1\!/_3$$

بما أن $Q_1 = 0$ و $Q_2 = 1,333$ فإن المعادلة (10.25) تخبرنا بأن $\pi = 106,666$ وذلك كما هو موضح في الصف الرابع من الجدول (10.2).

أفضل حل : كما أشرنا سابقاً يتمثل في ذلك الركن الذي يبلغ عنده إجمالي الأرباح π أعلى نقطة له . ونلاحظ أن العمود الأخير من الجدول (10.2) يعطي قيمة π عند كل ركن ، ومن الواضح أن أعلى قيمة لـ π تقع عند الركن D أي عند $Q_1 = 0$ و $Q_2 = 1,333$. لذلك فإن الحل الأمثل لـ Ajax يتحقق بإنتاج 1,333 وحدة إيثير وعدم إنتاج أسود الكربون .

جدول (10.2) الحل الجبري لمشكلة البرمجة الخطية لشركة Ajax Chemical .

π	Q_M	U_L	Q_2	Q_1	الركن
0	5,400	4,000	0	0	A
90,000	0	400	0	1,800	B
101,200	0	0	240	1,640	C
106,666	2,7333	0	1,333	0	D

تدنية تكاليف الشحن لشركة Essex

لعل أغلب مشكلات البرمجة الخطية التي تتصدى لها الشركات تفوق تلك المشكلة التي تصدت لها شركة Ajax . وذلك من حيث درجة الصعوبة والتعقد . ومن بين الأمثلة على ذلك شركة Essex والتي تمتلك مصنعين للإنتاج وثلاث مواقع للتخزين . يقع المصنعان في Florida و Texas ، أما المخازن فتقع في California و Illinois و New York . يوضح الجدول (10.3) تكاليف الشحن لكل طن من مصانع الشركة إلى كل مخزن من المخازن . ويوضح الجدول (10.4) عدد الأطنان المنتجة يومياً من كل مصنع وعدد الأطنان المطلوبة يومياً من كل مستودع . ومن الواضح أن إجمالي الكمية التي ينتجها المصنعان (4,000 + 3,000 = 7,000 طن) وهي مساوية تماماً لإجمالي الطلب في المخازن الثلاثة (2,500+ 2,000 + 2,500 = 7,000 طن) .

جدول (10.3) تكاليف شحن منتج شركة Essex من كل مصنع إلى كل مستودع / لكل طن .

المصنع	المخزن		
	California	Illinois	New York
Florida	$ 15	$ 10	$ 7
Texas	6	8	11

جدول (10.4) الإنتاج اليومي للمصانع والطلب اليومي للمخازن لشركة Essex .

المصنع	الناتج (بالطن)	المخزن	الطلب (بالطن)
Florida	4,000	California	2,500
Texas	3,000	Illinois	2,000
	7,000	New York	2,500
			7,000

أما المشكلة التي ترغب الشركة حلها فهي : ما هو عدد الأطنان التي يجب شحنها من كل مصنع لكل مخزن ؟ ولما كانت تكاليف الشحن مرتفعة في العديد من الصناعات لذا فإن أثر هذه المشكلة عادة ما يكون كبيراً . هذا وترغب الشركة في تدنية تكاليف الشحن ، والتي تساوي :

$$15A + 10B + 7C + 6D + 8E + 11F \qquad (10.28)$$

حيث A هي عدد الأطنان التي يتم شحنها يومياً من مصنع Florida إلى مخزن California ، و B هي عدد الأطنان التي يتم شحنها يومياً من مصنع Florida إلى مخزن Illinois ، و C هي عدد الأطنان التي يتم شحنها يومياً من مصنع Florida إلى مخزن New York ، و D هي عدد الأطنان التي يتم شحنها من مصنع Texas إلى مخزن California، و E هي عدد الأطنان التي يتم شحنها من مصنع Texas إلى مخزن Illinois ، و F هي عدد الأطنان التي يتم شحنها من مصنع Texas إلى مخزن New York .

وتوجد ثلاثة مجموعات من الشروط :

أولاً : يجب أن تفي إجمالي الشحنات الواردة إلى كل مخزن بمتطلبات هذا المخزن ، وهو ما يعني وجوب تحقق المتباينات التالية :

$$A + D \geq 2,500 \qquad (10.29)$$
$$B + E \geq 2,000 \qquad (10.30)$$
$$C + F \geq 2,500 \qquad (10.31)$$

ثانياً : لا يمكن أن تزيد معدلات إنتاج كل مصنع عن إجمالي الشحنات ، وهو ما يعني وجوب تحقق المتباينات التالية :

$$A + B + C \le 4{,}000 \quad (10.32)$$
$$D + E + F \ge 3{,}000 \quad (10.33)$$

ثالثاً : A و B و ...... و F يجب ألا تكون سالبة .

$$A \ge 0\,, B \ge 0\,, C \ge 0\,, D \ge 0\,, E \ge 0\,, F \ge 0 \quad (10.34)$$

وكما هو موضح بالتفصيل في ملحق هذا الفصل ، فإن برامج الحاسب دائماً ما تستخدم في حل مشكلات البرمجة الخطية . ويعرض الشكل (10.11) مطبوعة الحاسب الآلي لهذه المشكلة . وبناء على نتائج هذه المطبوعة ، نجد أنه يتعين على الشركة شحن 1,500 طن يومياً من مصنع Florida إلى مخزن Illinois و 2,500 طن يومياً من مصنع Florida إلى مخزن New York و 2,500 طن من مصنع Texas إلى مخزن California و 500 طن يومياً من مصنع Texas إلى مخزن Illinois ، وأقل تكاليف شحن هي 51,500 دولار يومياً .

```
$ LINDO
 LINDO (UC 2 MARCH 85)
: MIN 15A + 10B + 7C + 6D + 8E + 11F
? SUBJECT TO
? A + D > 2500
? B + E > 2000
? C + F > 2500
? A + B + C < 4000
? D + E + F < 3000
? END

: LOOK ALL

MIN     15 A + 10 B + 7 C + 6 D + 8 E + 11 F
SUBJECT TO
        2) A + D >= 2500
        3) B + E >= 2000
        4) C + F >= 2500
        5) A + B + C <= 4000
        6) D + E + F <= 3000
END

: GO
   LP OPTIMUM FOUND AT STEP 4

        OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)          51500.0000

VARIABLE              VALUE               REDUCED COST
       A            0.000000                 7.000000
       B         1500.000000                 0.000000
       C         2500.000000                 0.000000
       D         2500.000000                 0.000000
       E          500.000000                 0.000000
       F            0.000000                 6.000000

ROW              SLACK OR SURPLUS            DUAL PRICES
      2)            0.000000                -8.000000
      3)            0.000000               -10.000000
      4)            0.000000                -7.000000
      5)            0.000000                 0.000000
      6)            0.000000                 2.000000

NO. ITERATIONS=            4
```

شكل (10.11) حل مشكلة Essex .

كيف قامت شركة H. J. Heinz بتدنية نفقاتها

تقوم شركة Heinz بتصنيع الكاتشب في عدد من المصانع المنتشرة في مختلف أنحاء الولايات المتحدة ، ثم تقوم بتوزيعها على مخازنها المنتشرة في جميع أنحاء البلاد . ولتحديد كمية الكاتشب التي يجب على كل مصنع إرسالها إلى كل مخزن ، قامت الشركة بالاستعانة بأساليب البرمجة الخطية . وفيما يلي بياناً بقدرات كل مصنع واحتياجات كل مخزن ومعدلات الشحن في الجدول التالي : *

المخزن	المصنع												الاحتياجات اليومية [بالدقيقة لكل (cwt.)]
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	معدلات الشحن [بالسنت لكل (cwt.)]												
A	16	16	6	13	24	13	6	31	37	34	37	40	1,820
B	20	18	8	10	22	11	8	29	33	25	35	38	1,530
C	30	23	8	9	14	7	9	22	29	20	38	35	2,360
D	10	15	10	8	10	15	13	19	19	15	28	34	100
E	31	23	16	10	10	16	20	14	17	17	25	28	280
F	24	14	19	13	13	14	18	9	14	13	29	25	730
G	27	23	7	11	23	8	16	6	10	11	16	28	940
H	34	25	15	4	27	15	11	9	16	17	13	16	1,130
J	38	29	17	11	16	27	17	19	8	18	19	11	4,150
K	42	43	21	22	16	10	21	18	24	16	17	15	3,700
L	44	49	25	23	18	6	13	19	15	12	10	13	2,560
M	49	40	29	21	10	15	14	21	12	29	14	20	1,710
N	56	58	36	37	6	25	8	19	9	21	15	26	580
P	59	57	44	33	5	21	6	10	8	23	15	18	30
Q	68	54	40	38	8	24	7	19	10	33	23	23	2,840
R	66	71	47	43	16	33	12	26	19	20	25	31	1,510
S	72	58	50	51	20	42	22	16	15	13	20	21	970
T	74	54	57	55	26	53	26	19	14	7	15	6	5,110
U	71	75	57	60	30	44	30	30	41	8	23	37	3,540
Y	73	72	63	56	37	49	40	31	31	10	8	25	4,410
السعة اليومية	10,000	9,000	3,000	2,700	500	1,200	700	300	500	1,200	2,000	8,900	40,000

ويوضح هذا الجدول الحجم الأمثل لشحنات يومية من كل مصنع لكل مخزن . فمثلاً يأتي كاتشب المخزن *A* من المصنع *I* .

(أ) طبقاً للمسئولين بالشركة فإن أحد أهم المميزات التي تم الحصول عليها من استخدام البرمجة الخطية هو أن كبار الموظفين في إدارة الشحن لم يعودوا مضطرين لقضاء وقت طويل في إعداد برامج الشحن . فمن الذي يتحمل هذا العمل نيابة عنهم ؟

(ب) كما صرح أولئك المسئولون أن أحد المزايا الهامة للبرمجة الخطية هي الشعور بالارتياح النسبي الناتج عن التأكد من أن البرنامج هو أقل البرامج الممكنة من حيث التكلفة . هل يعني ذلك أنه إذا كانت البيانات المتعلقة بمعدلات الشحن غير صحيحة فإن البرنامج سيظل هو أفضل السبل ؟

ج) ما هو الشيء الذي تحاول شركة Heinz معظمته أو تدنيته ؟

د) وضح بالتفصيل طبيعة الشروط .

المخزن	المصنع I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	الإجمالي
A	1,820												1,820
B	1,530												1,530
C		2,360											2,360
D	100												100
E		280											280
F		730											730
G	940												940
H				1,130									1,130
J		4,150											4,150
K	700		3,000										3,700
L	1,360					1,200							2,560
M		140		1,570									1,710
N	580												580
P								30					30
Q		1,340			500				500			500	2,840
R	810						700						1,510
S								90				880	970
T												5,110	5,110
U	2,160							180		1,200			3,540
Y											2,000	2,410	4,410
السعة اليومية	10,000	9,000	3,000	2,700	500	1,200	700	300	500	1,200	2,000	8,900	40,000

الحـــل

(أ) الحاسب الآلي وبعض الموظفين من ذوي الخبرة البسيطة .

(ب) لا ، فالنموذج المستخدم هنا هو أساسا مماثل تماماً لذلك المستخدم لتدنية نفقات الشحن في شركة Essex . وإذا كانت البيانـــــات الخاصـــة بمعدلات الشحن أو المتطلبات أو القدرات اليومية خاطئة ، فمن الطبيعي أن النتائج أيضاً لن تكون سليمة .

(ج) تحاول الشركة تدنية إجمالي مصاريف الشحن والتي يمكن تمثيلها بـــ

$$\sum_i \sum_j U_{ij} \cdot V_{ij}$$

حيث U_{ij} يساوي معدلات الشحن من المصنع i إلى المستودع j و V_{ij} تساوي الكمية التي يتم شحنها يومياً من المصنع i إلى المستودع j .

(د) مجموعة الشروط توضح أن إجمالي الشحنات من كل مصنع لا يمكن أن تزيد عن قدرته ، أي أن :

$$\sum_j V_{ij} \le K_i$$

حيث K_i هي قدرة المصنع i^{th} . مجموعة أخرى من الشروط توضح أن كل مخزن يجب أن يفي بمتطلباته ، أي أن :

$$\sum_j V_{ij} \geq R_j$$

حيث R_j هي إجمالي الشحنات المطلوبة في المخزن j^{th} . بالإضافة إلى ذلك هناك شروط تنص على أن الشحنات من كل مصنع إلى كل مخـزن لابد أن تكون غير سالبة أي أن :

$$V_{ij} \geq 0$$

A. Henderson and R. Schlaifer "Mathematical Programming," in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.
تعد هذه الأرقام تقريبية ، إلا أنها تفي بأغراض الدراسة الحالية .

الاحتياطي الفيدرالي ودوره مع البنوك التجارية

بناء على الأجزاء السابقة من هذا الفصل ، قد يتولد لدينا الانطباع بأنه لا يمكن تطبيق أساليب البرمجة الخطية إلا في المجال التي تنطوي على مشـكلات النقل والتصنيع ، إلا أن ذلك ليس صحيحاً . فقد قام بنك الاحتياط الفيدرالي بإسداء النصح اللازم للبنوك التجارية بخصوص كيفية استخدام البرمجـة الخطية .[9] ولنأخذ مثال First National Bank حيث يوجد نوعان من الأصول ، قروض واستثمارات . ولأن البنك لدية 400 مليـون دولا يجب تخصيصها بين هذين النوعين من الأصول فإن :

$$I + L \leq 400 \qquad (10.35)$$

حيث I هي كمية الاستثمارات و L هي كمية القروض التي يمنحها البنك . ويرغب البنك ألا تقل القروض عن 150 مليون دولار ، أي :

$$L \geq 150 \qquad (10.36)$$

ولأن الاستثمارات يمكن تحويلها إلى نقود سائلة بشكل أسرع من القروض ، فإن البنك يرغب في ألا تقل الاستثمارات عن 20% من إجمالي قروضـ واستثماراته ، لذلك :

$$I \geq 0.20(L + I)$$

أو

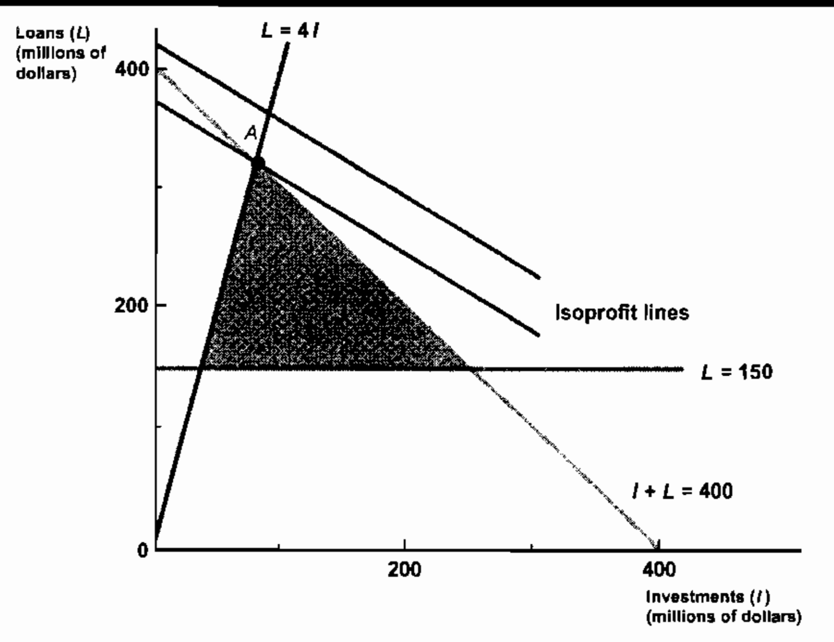
$$L \leq 4I \qquad (10.37)$$

ويرغب مديرو البنك في معظمة الأرباح ، فإذا كان البنك يحصل على عائد قدره 16% على القروض و 10% على الاستثمارات ، فإن الأربـاح تساوي :

$$\pi = 0.16L + 0.10I \qquad (10.38)$$

وهكذا تتلخص مشكلة المديرين في معظمة π مع مراعاة الشروط في (10.35) و (10.36) و (10.37) وبشرط أن $I > 0$ و $L > 0$. وتعـد هذه واحدة من تطبيقات البرمجة الخطية ، وكما هو موضح بالشكل (10.12) فإنه يمكن حل هذه المشكلة بيانياً ، وعند الوفاء بكل الشروط ، يتعـين على البنك اختيار إحدى النقاط في المنطقة المظللة في الشكل (10.12) . لاحظ أنه يتعين على البنك اختيار إحدى النقاط التي تقـع أعلـى أو أدنى الخط حيث $L = 150$ وذلك للوفاء بالشرط في (10.36) . كما يجب عليه اختيار إحدى النقاط التي تقع أعلى أو أدنى الخط حيـث $I + L =$ 400 وذلك للوفاء بالشرط في (10.35) ، وأخيراً يجب عليه اختيار إحدى النقاط أعلى أو أدنى الخط حيث $L = 4I$ وذلك للوفـاء بالشـرط في (10.37). هذا ويمكننا رسم منحنيات الأرباح المتساوية في الشكل (10.12) وذلك باستخدام المعادلة (10.38) . ولمعظمة الأرباح ، يجب علـى المديرين اختيار إحدى النقاط في المنطقة المظللة والتي تقع أعلى منحنيات الأرباح المتساوية . ومن الواضح أن هذه النقطة هي A حيث يخصص البنـك 320 مليون دولار للقروض و 80 مليون دولار للاستثمارات . وعلى الرغم من سهولة وبساطة هذا المثال ، إلا أنه يعد أحد الأمثلة المفيدة على قدرة البرمجة الخطية في حل المشكلات غير الصناعية . وما من شك في أن أهمية هذه التقنية تتجاوز حالات الإنتاج لتمتد إلى عالم التمويل والتسويق .

[9] A. Broaddus, "Linear Programming: A New Approach to Bank Portfolio Management," *Federal Reserve Bank of Richmond Monthly Review*.



شكل (10.12) المحفظة المثلى للقروض والاستثمارات : أفضل نقطة هي A ، حيث يستثمر البنك 320 مليون دولار في القروض و 80 مليون دولار في الاستثمارات .

الركن الاستشاري

تقييم العملية التنظيمية لأحد برامج الشحن *

تم تأسيس شركة رائدة في مجال تصنيع وتوزيع المنتجات الاستهلاكية بحيث تقوم على مبدأ لامركزية الإدارة . وطبقاً لهذا المبدأ فإن كلاً من المخازن الإقليمية الستة تخضع لأحد مديري المبيعات الإقليميين – وهم الذين يقررون كمية المنتجات التي يتم طلبها من مصانع الشركة . ولما كان المخزن مكلفاً بدفع تكاليف الشحن ، كان من المتوقع أن يقوم كل مدير إقليمي بوضع ما لديه من طلبات بشكل يؤدي إلى تدنية نفقاته الخاصة ونفقات الشركة بصفة عامة . إلا أن واحداً من مصانع الشركة كان يقع بعيداً عن كل المخازن حتى أن أحداً من مديري المخازن الإقليمية الستة لم يكن يحول طلباته إليه إلا إذا اضطرته الضرورة القصوى إلى ذلك ؛ كأن تقوم المصانع الخمس الأخرى برفض الطلبات لعجزها عن مواجهة ضغوط الطلب المتزايدة عليها . لذلك فإن هذه المصانع تعمل طبقاً لمبدأ أسبقية الطلبات ، فمن يطلب مبكراً يتسلم مبكراً .

فإذا كنت تعمل كمستشاراً لهذه الشركة ، فما هي مقترحاتك بخصوص نظام الشحن لهذه الشركة ؟

* لاختبار مماثل لهذه الحالة راجع : N. Harlan, C. Christenson, and R. Vancil, *Managerial Economics: Text and Cases* (Home wood, III. Irwin, 1962).

شركة Apple ومشروع تطوير جهاز Lisa-Macintosh *

في عام 1982 بدأ Steve Jobs – الرئيس التنفيذي لشركة Apple – في تطوير عائلة جديدة من المنتجات – هي أجهزة الكمبيوتر الشخص من طراز Lisa-Macintosh . حقيقة الأمر هو أن المنتج الجديد كان موجهاً صوب سوق رجال الأعمال والمحترفين في التعامل مع أجهزة الكمبيوتر الشخصية ، و لم يكن موجهاً بأي حال من الأحوال صوب السوق التعليمية – والتي كانت أجهزة Apple مسيطرة عليها بالفعل . وقد تم تنفيذ هذا المشروع بواسطة فريق صغير يتبع Jobs مباشرة . وقد كان مشروعاً طموحاً تم إسناده إلى عدد من ذوي الكفاءة ، الذين لهم اتصال يومي بالإدارة العليا في الشركة .

وسرعان ما احتل الجهاز الجديد مكانه كأحد أهم الأجهزة الجديدة التي طورها الشركة ، وهو ما جعل سعره يتراوح ما بين 8,000 دولار إلى 10,000 دولار في بادئ الأمر . وكانت الفكرة تتمثل في البدء بتطوير هذا الجهاز نفسه حتى يمكن له إظهار فاعلية التكنولوجيا الجديدة المنوط بتجسيدها بغرض استخدامه للمساعدة في الحصول على منتج آخر أضخم من حيث الأهمية والحجم – وهو جهاز Macintosh . وكان كلاً من Lisa و Macintosh يلعبان دوراً هندسياً في المقام الأول بينما كان التسويق يأتي في المرتبة الثانية – أو أقل . و لم تأتِ مواصفات Lisa متماشية مع احتياجات مكاتب الشركات ، والتي كان اهتمامها منصباً على الدعم الميداني والبرامج التطبيقية وسهولة الاتصال ، بل كانت المواصفات أكثر تماشياً مع أغراض المشروعات التجارية الصغيرة والجامعات مما هو الأمر في حالة الشركات الكبرى .

وعلى الرغم من أن تصميم Lisa كان مبتكراً للغاية ، إلا أن المبيعات لم تصل مطلقاً إلى الحد المرجو . وكان من الضروري إجراء تعديل على تصميم Macintosh مرة تلو الأخرى قبل أن يصبح هذا التصميم متوائماً مع متطلبات السوق . ومع أن الخطة كانت ترمي إلى إدخال Macintosh إلى الأسواق بحلول مارس 1983 ، إلا أن ذلك قد تأجل مراراً و لم يتحقق إلا في أوائل عام 1984 عندما تم إذاعة إعلان تليفزيوني يعرض IBM في صورة الحاكم الشيوعي الطاغية – Big Brother – بينما يعرض Macintosh في صورة جهاز الكمبيوتر الذي يمثل الذراع اليمنى لرجال الأعمال . وعلى الرغم من تلك الإعلانات لم يحقق Macintosh نجاحاً كبيراً في سوق العمل المستهدف ، وكان أحد الأسباب قلة البرامج المتوافرة .

وقد بدأت شركة Apple بوضع خطة ترمي إلى إنشاء مصنع بدرجة عالية من الأوتوماتية (الآلية) لإنتاج أجهزة Macintosh عند بدء تسويقه . لكن عند بدء تشغيل المصنع الذي تكلف 20 مليون دولار في أوائل 1984 لم تكن الناحية الأوتوماتية قد وصلت إلى الحد المطلوب ، الأمر الذي أدى إلى الاستغناء عن عدد من المعدات تصل تكلفتها إلى 7 مليون دولار وذلك خلال الثمانية أشهر الأولى من الافتتاح . ولعل أحد أسباب ذلك هو افتقار مصانع Apple السابقة إلى مثل هذه الدرجة العالية من الأوتوماتية ، فحتى عام 1981 كانت الخبرة الإنتاجية للشركة تفتقر إلى حد كبير بمجالات تجميع الأجهزة والتي تتطلب كثافة عمالية كبيرة .

ونظراً لكثرة العيوب التي كانت تشوب مشروع التطوير هذا ، فقد انخفضت إيرادات شركة Apple بشكل ملحوظ ، وكان ذلك يرجع جزئياً إلى مشروع Lisa-Macintosh [راجع جدول (1)] ، وتلا ذلك قيام السيد Steve Jobs بتقديم استقالته كرئيساً للشركة في 17 سبتمبر 1985 . وقد أقدم خليفته John Sculley ، بعد أن شعر بأن الشركة لديها زيادة كبيرة في القدرة الإنتاجية – على إغلاق مصنع الشركة في Dallas ، وتم تسريح حوالي 20% من القوة العاملة بالشركة . وأصبحت شركة Apple شيئاً مختلفاً تماماً عما كانت عليه قبل بدء مشروع تطوير Lisa-Macintosh .

جدول (1) بيان الدخل لشركة Apple .

	بعد انقضاء ثلاثة شهور	
	27 سبتمبر 1985	28 سبتمبر 1984
صافي المبيعات	$ 409,709	$ 477,400
التكلفة والنفقات	373,899	432,528
الدخل العامل قبل إمدادات التدعيم	35,810	44,872
إمدادات التدعيم	3,373	—
صافي سعر الفائدة وغيرها من أنواع الدخول	4,654	3,861
الدخل قبل الضريبة	43,837	48,733
الإمدادات قبل ضريبة الدخل	21,480	17,927
صافي الدخل	22,357	30,806
الكسب لكل سهم	$ 0.36	$ 0.50

* المصدر : Wheelen and Hunger, *Cases in strategic Management and Business Policy* . كل البنود ما عدا الدخل لكل سهم بالألف دولار .

(أ) إذا كان متوسط سعر الجهاز 1,500 دولار ، وإذا كان متوسط سعر التكاليف المتغيرة هو 1,200 دولار فما هي نقطة التعادل ، علماً بأن التكاليف الثابتة 15 مليون دولار سنوياً ؟

(ب) إذا كانت دالة التبادل العكسي بين الوقت والتكاليف تشير إلى أن تقليل زمن المشروع عام واحد كان من الممكن أن يكلف 2 مليون دولار ، فما هي العوامل التي يجب وضعها في الاعتبار عند اتخاذ القرار بشأن ما إذا كان يجب إنفاق هذا المبلغ الإضافي ؟

(ج) هل كانت توليفة عناصر الإنتاج الخاصة بشركة Apple لإنتاج Macintosh على دالة الإنتاج أم خارجها ؟ بمعنى هل كانت على القدر اللازم من الكفاءة أم لا ؟

(د) إذا ما أولينا عنصر التسويق مجرد عناية ثانوية ، ترى ما هي عيوب Lisa-Macintosh الأخرى ؟

(هـ) هل ترى أنه من الأفضل دائماً استغلال أكثر المصانع استخداماً لرأس المال وأكثرها آلية ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(و) هل كان من الممكن أن تساعد البرمجة الخطية في تحديد أي نوع من مرافق الإنتاج يجب إنشاؤها وكيفية تشغيلها ؟ إذا كانت الإجابة نعم ، فكيف ؟

* المادة في هذه الحالة مستمدة من : Hayes, Wheelwright, and Clark, *Dynamic Manufacturing,* and Wheelen and Hunger, *Cases in strategic Management and Business Policy.* Also, see P. Feddeler, T. Wheelen, and D. Croll, "Apple Computer, Inc., 1987 ... The Second Decade."

موجز بما ورد في الفصل العاشر

1- تعد البرمجة الخطية إحدى الطرق التي تسمح لصانعي القرار بحل مشكلات المعظمة والتدنية عندما تكون هناك قيود تقلل من قدرتهم علي الحركة . كما أن البرمجة الخطية تساعدنا في مجال قرارات الإنتاج فعلى العكس من النظرية التقليدية الواردة في الفصل السابع ، نجد أن البرمجة الخطية لا تتعامل مع دالة الإنتاج علي النحو التي هي عليه قبيل قيام المديرين بمواجهة ما لديهم من مشكلات . كما أن تحليل البرامج أسهل في تطبيقه في العديد من الجوانب ، وتسمح التقنيات الحاسبة الفعالة بالحصول على نتائج وحلول .

2- غالباً ما يختار المدير واحداً (أو توليفة) من الطرق الممكنة حتى يتسنى له إنتاج سلعة معينة ، مع الوضع في الاعتبار أنه يوجد لدى الشركة كمية محدودة من بعض عناصر الإنتاج . وقد قمنا بحل هذه المشكلة باستخدام الطرق البيانية ، حيث تم صياغة منحنيات الأرباح المتساوية ووضعها على مخطط التوليفات الكفأة ، ثم يتم اختيار نقطة على منطقة الحلول الممكنة ، تقع عند أعلى منحنيات الأرباح المتساوية . وبالإضافة إلى ذلك فقد تعاملنا مع شكل آخر من هذه المشكلة لم تكن فيه الشركة مقيدة من حيث كمية عناصر الإنتاج المتاحة لديها .

3- غالباً ما تنتج الشركة أكثر من منتج واحد ويكون لديها عدد من وسائل الإنتاج ذات الكميات الثابتة مما يحدد الكمية التي يمكن إنتاجها من كل منتج . وهذه المشكلة أيضا يمكن حلها بيانيا باستخدام منحنيات الأرباح المتساوية على مخطط التوليفات الكفأة من عناصر الإنتاج .

4- لكل مشكلة من مشكلات البرمجة الخطية مشكلة مقابلة تعرف بالمشكلة الثانوية . فإذا كانت المشكلة الأساسية مشكلة معظمة كانت المشكلة الثانوية مشكلة تدنية والعكس بالعكس . ففي المثال الخاص بتحديد أفضل التوليفات لإنتاج معين ، كانت المشكلة الأساسية تبحث عن أفضل معدلات إنتاج بينما كان الفرض من المشكلة الثانوية تحديد قيم للقطاعات الثابتة . وهذه القيم المفترضة - التي تعرف بأسعار الظل - تعد ذات فائدة كبيرة لأنها توضح ما يمكن أن يحدث لأرباح الشركة إذا تمكنت بشكل أو بآخر من زيادة كل نوع من عناصر الإنتاج .

5- يمثل المتغير الخامل كمية العناصر غير المستغلة . وعند استخدام المتغير الخامل يمكن تحويل الشروط من متباينات إلى معادلات . وبمجرد حدوث ذلك التحويل ، يمكن استخدام الطرق الجبرية لحل مشكلة البرمجة الخطية . والعملية هي تقدير الدالة الهدف - وهي الدالة التي نحاول معظمتها أو تدنيتها - عند كل ركن من أركان منطقة الحلول الممكنة . والركن الذي تكون عنده الدالة الهدف عند أعلى أو أدنى قيمة لها هو الحل الأمثل .

تمارين

(1) يجب على Martin Casey وهو نائب الرئيس التنفيذي لشركة Summit أن يوظف عمال الشركة وآلاتها لإنتاج ثلاثة أنواع من صناديق الملفات المعدنية بالخصائص التالية :

متطلبات عناصر الإنتاج أو الأرباح	المنتج		
	صناديق كبيرة	صناديق متوسطة	صناديق صغيرة
ساعة عمالة لكل صندوق	25	15	10
ساعة آلات لكل صندوق	40	15	5
الربح لكل صندوق	$ 50	$ 25	$ 12.50

وتمتلك الشركة إجمالي 3,500 ساعة عمالة و 2,500 ساعة آلات يمكن استخدامها يومياً .

(أ) ما هي دالة الهدف ؟

(ب) ما هي الشروط ؟

(ج) ما هو عدد ساعات العمالة وساعات الآلات التي يجب على السيد Casey توظيفها لإنتاج كل نوع من المنتجات ؟

(2) يجب على Frank Chidester كبير مهندسي شركة Cartwright تحديد أياً من الطرق الثلاثة يجب استخدامها لإنتاج منتج الشركة وهو المناديل الورقية . ويوضح الجدول التالي خصائص كل من الطرق الثلاثة :

متطلبات عناصر الإنتاج (لكل وحدة ناتج)	العملية		
	A	B	C
ساعة عمالة مدربة	2	4	1
ساعة عمالة غير مدربة	1	1	1
ساعة آلات	3	1	5

فإذا كان سعر ساعة العمالة المدربة 11 دولار وسعر ساعة العمالة غير المدربة 5 دولار وسعر ساعة الآلات 15 دولار . ويجب على الشركة إنتاج 100 طن يومياً ويمكنها استخدام أي كمية تريدها من كل من العناصر .

(أ) ما هي الدالة الهدف ؟

(ب) ما هي الشروط ؟

(ج) ما هي العملية (أو العمليات) التي يجب على السيد Chidester اختيارها ؟

(د) أترى أن هذه المشكلة تعد واحدة من مشكلات البرمجة الخطية ؟ نعم أو لا ؟ ولماذا ؟

(3) تستخدم شركة Adams ثلاثة عمليات وهي X و Y و Z لإنتاج سلعة معينة . ولإنتاج وحدة واحدة من تلك السلعة تحتاج العملية X إلى 2 ساعة عمالة و 1 ساعة آلات ، بينما تتطلب العملية Y 1.5 ساعة عمالة و 1.5 ساعة آلات ، أما العملية Z فتتطلب 1.1 ساعة عمالة و 2.2 ساعة آلات .

(أ) باستخدام رسم بياني تظهر فيه ساعات العمالة على المحور الرأسي وساعات الآلات على المحور الأفقي ، قم برسم خطوط الأشعة التي تمثل العمليات الثلاث .

(ب) باستخدام الرسم في الجزء (أ) قم برسم منحنى الناتج المتساوي المناظرة لـ 100 وحدة .

(4) باستخدام البرمجة الخطية وجد نائب رئيس إدارة شركة Summers أن سعر الظل للعمالة المدربة 15 دولار في الساعة وسعر الظل لماكينة الخياطة يساوي صفر .

(أ) ما الذي يشير إليه سعر الظل للعمالة المدربة ؟

(ب) ما الذي يشير إليه سعر الظل لوقت ماكينات الخياطة ؟

(5) افترض أن في حالة Martin Casey [المسألة رقم (1)] يرغب في تحديد قيمة الساعة الإضافية من العمالة ومن الآلات .

(أ) ما هي المشكلة الثانوية ؟

(ب) ما هو الحل لهذه المشكلة الثانوية ؟

(ج) ما هي قيمة الساعة الإضافية من كل العناصر ؟

(6) تستخدم شركة Murray نوعين من عناصر الإنتاج ، ساعات الآلات في حجرة التشطيب وساعات العمالة .

(أ) إذا كان هناك حد أقصى قدرة 2,000 ساعة آلات و200 ساعة عمالة متاحة أسبوعياً ، قم برسم مجموعة من التوليفات الكفأة في صورة شكل بياني .

(ب) تستخدم العملية X 1 ساعة آلات و 1 ساعة عمالة للحصول على وحدة من الإنتاج . قم برسم الشعاع الذي يمثل هذه العملية .

(ج) تستخدم العملية Y ½ ساعة آلات و 2 ساعة عمالة للحصول على وحدة من الإنتاج ، وتستخدم العملية Z 2 ساعة آلات و ½ ساعة عمالة للحصول على وحدة من الإنتاج . قم برسم خطوط الأشعة التي تمثل هاتين الطريقتين .

(د) قم برسم منحنى الناتج المتساوي لـ 1,000 وحدة إنتاج (باستخدام الثلاث عمليات الموضحة أعلاه) .

(هـ) افترض أن الشركة يمكنها استخدام كل ساعات الآلات التي تريدها بسعر 10 دولار في الساعة وكل ساعات العمالة التي تريدها بسعر 10 دولار في الساعة فما هي العملية التي يجب استخدامها لإنتاج 1,000 وحده ؟

(7) يمكن لشركة Brown استخدام ثلاثة عمليات في مصنعها بالمكسيك A و B و C لإنتاج إحدى السلع . وللحصول على كل وحدة من الإنتاج ، تحتاج العملية A لـ 2 ساعة عمالة و 1 ساعة آلات ، بينما تحتاج العملية B لـ 1.5 ساعة عمالة و 1.5 ساعة آلات ، أما العملية C فتحتاج لـ 1.1 ساعة عمالة و 2.2 ساعة آلات . ويجب على الشركة دفع 3 دولار لكل ساعة عمالة و 2 دولار لكل ساعة آلات ، لكنها لا تستطيع استخدام أكثر من 120 ساعة آلات أسبوعياً حيث أن ذلك هو أقصى قدر متاح في المدى القصير .

(أ) إذا ما رغبت الشركة في إنتاج 100 وحدة أسبوعياً ، فما هو عدد الوحدات الواجب إنتاجه باستخدام العملية A ؟

(ب) ما هو عدد الوحدات الواجب إنتاجه باستخدام العملية B ؟

(ج) ما هو عدد الوحدات الواجب إنتاجه باستخدام العملية C ؟

(8) في المسألة رقم (7) ، افترض أنه يمكن لشركة Brown استخدام أكثر من 120 ساعة آلات أسبوعياً . وفي ظل هذه الظروف ما هو عدد الوحدات الواجب إنتاجها باستخدام العمليات A و B و C ؟

(9) طبقا لنتائج الحاسب الآلي في الشكل (10.13) ، فإن سعر الظل (السعر الثانوي) للدقيقة من وقت العمالة هو 2.5 سنت ، وللدقيقة من وقت الآلات 65 سنت .

(أ) إذا كان بمقدور George Kramer (راجع ملحق الفصل السابق) استخدام عمالة إضافية بسعر 5 دولار في الساعة ، فهل يلزم عليه استخدام تلك العمالة الإضافية ؟

(ب) إذا كان بمقدوره استخدام آلات إضافية بتكلفة 35 دولار في الساعة ، فهل يلزمه استخدام أي آلات إضافية ؟

(10) تمتلك شركة Dartmouth مصانع في ولايتي Kentucky و Oregon ومخازن في Florida و Oklahoma و Arizona .
والجدول التالي يوضح تكاليف شحن المنتجات من كل مصنع إلى كل مخزن :

المصنع	المخزن		
	Florida	Oklahoma	Arizona
Kentucky	$ 4	$ 6	$ 7
Oregon	11	7	6

ولا يمكن للإنتاج اليومي للمصانع أن يتخطى 4,000 طن (Kentucky) و 5,000 طن (Oregon) . ولا يمكن للطلبات اليومية للمخازن أن تقل عن 2,500 طن (Florida) و 3,500 طن (Oklahoma) و 3,000 طن (Arizona) .

(أ) ما هي دوال الهدف ؟

(ب) ما هي الشروط ؟

(ج) لتدنية إجمالي تكاليف الشحن ، ما هو عدد أطنان المنتج التي يجب شحنها من مصنع Kentucky إلى كل المخازن ؟

(د) لتدنية إجمالي تكاليف الشحن ، ما هو عدد أطنان المنتج التي يجب شحنها من مصنع Oregon إلى كل من المخازن ؟

ملحوظة : الأسئلة (ج) و (د) للطلاب الذين يمكنهم استخدام برامج LINDO . (راجع الملحق) .

ملحق

إحدى الحزم البرمجية لحل مشكلات البرمجة الخطية

عند قيامنا بحل أغلب مشكلات البرمجة الخطية عملياً (يتم ذلك) بالاستعانة ببرامج الكمبيوتر بدلاً من الأساليب الجبرية والبيانية . ويعد برنامج LINDO أحد أهم البرامج المساعدة في حل مشكلات البرمجة الخطية لما له من شيوع وسهولة في استخدامه . ويجدر بنا الآن أن نقدم وصفاً موجزاً لإيضاح كيفية تبسيط وتيسير حل مشكلات البرمجة الخطية بواسطة الكمبيوتر .

بمجرد دخول المستخدم على برنامج LINDO تظهر أمامه هذه العلامة (:) في أقصى يسار الشاشة . ويجب إعطاء الأمر المناسب للبرنامج بشأن ما إذا كان عليه معظمة أو تدنية دالة الهدف المستخدمة. ولعمل ذلك فإننا ندخل "MIN" أو "MAX" ثم دالة الهدف بعد (:) وبعد ذلك ندخل "SUBJECT TO" والتي تعد بمثابة إشارة للبرنامج أن الجزء التالي هو مجموعة الشروط أو الضوابط. وبعد الانتهاء من إدخال كافة هذه الضوابط ، نقوم بإدخال [10] "END" للدلالة على أن البرنامج قد حصل على كافة المعلومات المطلوبة . وأخيراً نقوم بإدخال "LOOK ALL" والذي يعد بمثابة أمر موجه للبرنامج حتى يقوم بإمدادنا بدالة الهدف وجميع الشروط أو الضوابط التي تم إدخالها. وتعد هذه الخطوة إجراءً ذا فائدة كبيرة للتحقق من عدم حدوث أخطاء. وبعد إصدار الأمر "GO" للبرنامج يخرج الحل، وبذلك يتم تشغيل البرنامج لحل مشكلة البرمجة الخطية .[11]

وللإيضاح ، سوف نلقي النظر على حالة السيد George Kramer - والذي يمتلك مصنعا يقوم بإنتاج الإيشاربات وأربطة العنق . علمسا بأن السيد Kramer يحقق ربحا قدره 50 سنتاً للإيشارب و 2 دولار لرابطة العنق . هذا ويتطلب إنتاج الإيشارب الواحد 30 ثانية فقط من العمالة في مقابل 15 دقيقة لرابطة العنق . وبصفة عامة ، فان زمن العمالة المتوفر لدى السيد Kramer هو 12,000 دقيقة أسبوعياً يمكن تخصيصها لإنتاج الإيشاربات ورابطات العنق ، ويمكن استخدام آلات الشركة لإنتاج كل من السلعتين ، علما بأن إنتاج الإيشارب الواحد يتطلب 0.75 دقيقة من وقت الآلات في مقابل 2.5 دقيقة لإنتاج رابطة عنق واحدة . وبصفة عامة ، فإن زمن الآلات المتوفر لدى السيد Kramer هو 5,000 دقيقة أسبوعياً .

[10] عند إدخال الضوابط أو الشروط يقوم برنامج LINDO بتفسير " > " بمعنى أكبر من أو مساويا لـ ، و " < " بمعنى أقل من أو مساويا لـ . والسبب في ذلك هو عدم وجود إمكانية لإدخال " أكبر من أو مساويا لـ " أو " أقل من أو مساويا لـ " في معظم لوحات المفاتيح .
ونلاحظ أنه عند قيامنا بإدخال الأمر "LOOK ALL" فإن LINDO يكون قد قام بقراءة هذه المتباينات بالطريقة الموضحة أعلاه .

[11] لأغراض الدراسة الحالية ، يمكنك تجاهل عدد المتكررات والخطوة التي يوجد عندها الحل .

وبما أن السيد Kramer يرغب في معظمة أرباحه ، لذا فبإمكانه صياغة دالة الهدف بالشكل التالي :

معظمة $Z = 0.5X + 2Y$ (10.39)

حيث Z هو إجمالي الربح الأسبوعي و X هو عدد أربطة العنق التي يتم إنتاجها أسبوعياً . وشروط العمالة هي :

$0.5X + 15Y \leq 12,000$ (10.40)

حيث يمكن القول أن معاملات X و Y هي عدد دقائق العمالة اللازمة لإنتاج إيشارب ورابطة عنق على الترتيب ، و 12,000 هو إجمالي عدد دقائق العمالة المتاحة للشركة أسبوعياً وشرط الآلات هو :

$0.75X + 2.5Y \leq 5,000$ (10.41)

حيث معاملات X و Y هي عدد دقائق الآلات اللازمة لإنتاج إيشارب ورابطة عنق على الترتيب ، و 5,000 هو إجمالي دقائق الآلات المتاحة للشركة أسبوعياً .

```
$ LINDO
 LINDO (UC 2 MARCH 85)
: MAX .5X + 2Y
? SUBJECT TO
? .5X + 15Y < 12000
? .75X + 2.5Y < 5000
? END

: LOOK ALL

MAX      0.5 X + 2 Y
SUBJECT TO
       2) 0.5 X + 15 Y <= 12000
       3) 0.75 X + 2.5 Y <= 5,000
END

: GO
       LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

                          OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)                        3550.00000
VARIABLE                  VALUE                   REDUCED COST
         X                4500.000000                 0.000000
         Y                 650.000000                 0.000000

    ROW                   SLACK OR SURPLUS         DUAL PRICES
         2)                  0.000000                 0.025000
         3)                  0.000000                 0.650000

NO. ITERATIONS=          2
```

شكل (10.13) حل المسألة المتعلقة بالسيد George Kramer .

فإذا قمنا باستخدام برنامج LINDO ، فسوف تكون الخطوة الأولى هي إدخال دالة الهدف والشروط على النحو الموضح بالشكل (10.13) والذي يعرض هذه المشكلة في صورة مطبوعة الكمبيوتر النهائية . وبعد إدخال المعلومات ، يمكننا استخدام أمر "LOOK ALL" للتأكد من دقة المدخلات . أما الأمر "GO" فهو المسئول عن إعطاء الإشارة للكمبيوتر لكي يبدأ في حل المشكلة . ويقوم البرنامج بإمدادنا بقيمة (دالة الهدف) والذي يشكل أقصى ربح يمكن للسيد Kramer الحصول عليه في ظل وجود هذه الشروط أو الضوابط : 3,550 دولار أسبوعياً كما يمدنا البرنامج بأفضل توليفة من الإيشاربات (X) ورابطات العنق (Y) الواجب على الشركة تحقيقها . فإذا رغبت الشركة في معظمة أرباحها في ظل وجود هذه الشروط ، فإنه يتعين عليها إنتاج 4,500 إيشارب و 650 ربطة عنق أسبوعياً . والجدير بالذكر أن العمود المعنون " العددي أو الفائض " يخبرنا بأن المتغير العددي لكل من العمالة والآلات يساوي صفر ؛ أي أنه تتم الاستفادة من كل دقيقة عمالة وآلات عند استخدام هذه التوليفة الإنتاجية . أما العمود المعنون " الأسعار الثنائية " فهو الذي يمدنا بأسعار الظل لزمن العمالة والآلات ، علماً بأن سعر الظل لدقيقة واحدة من زمن العمالة هو 2.5 سنت ، وسعر الظل لدقيقة واحدة من زمن الآلات هو 65 سنت .

الفصل الحادي عشر

المنافسة الكاملة ، الاحتكار والمنافسة الاحتكارية

تعد شركة Motorola – والتي تقوم بصناعة الرقائق المعدنية – إحدى الشركات العملاقة في مجال صناعة الإلكترونيات ودائماً ما يجد Gary Tooker – رئيس الشركة – وزملاؤه أنفسهم في مواجهة سؤالين هامين للغاية : ما هو معدل الإنتاج الذي ينبغي على الشركة إنتاجه ؟ وما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة مقابل منتجها ؟ وبغض النظر عما إذا كانت إحدى الشركات تتمتع بتكنولوجيا متقدمة أو تفتقر إليها ، أو ما إذا كانت هذه الشركة قديمة أو حديثة العهد ، فإنه يجب على المديرين التنفيذيين لهذه الشركة الإجابة على هذين السؤالين ، علماً بأن الإجابة عليهما تتوقف على هيكل السوق . وسوف نتناول في هذا الفصل النتائج المترتبة على وجود ثلاثة هياكل مختلفة للسوق : المنافسة الكاملة ، والاحتكار والمنافسة الاحتكارية . (أما الفصل القادم ، فسوف يتناول دراسة الهيكل الرابع من هياكل السوق – وهو احتكار القلة .) وبالإضافة إلى إلقاء النظر على كيفية قيام الشركات بعمليتي التسعير وتحديد معدلات الإنتاج ، فسوف نقوم بمناقشة الطريقة التي ينبغي على تلك الشركات إتباعها لتحديد تكاليف الإعلان أيضاً . وعلى الرغم مما يتسم به هذا النموذج المطروح من بساطة ، إلا أنه يكشف النقاب عن ماهية هذه المشكلة الهامة التي قد يتعذر فهمها .

هيكل السوق

أشرنا في الفصل الأول إلى أن السوق يتكون من مجموعة من الشركات والأفراد الذين تجمعهم علاقة ببعضهم البعض بهدف بيع وشراء بعض السلع والخدمات . ويرى القائمون على علم الاقتصاد التطبيقي في الإدارة أنه من الأصلح تصنيف الأسواق إلى أربعة أنواع رئيسية : المنافسة الكاملة ، والاحتكار ، والمنافسة الاحتكارية ، واحتكار القلة . والجدير بالذكر أنه يوجد عدد كبير من البائعين ، في الأسواق ذات المنافسة الكاملة ، أو الاحتكارية ، ويقوم كل من أولئك البائعين بتوفير جزء صغير فقط من إجمالي إنتاج إحدى الصناعات المطلوبة لهذه الأسواق . أما السوق التي تتسم بالاحتكار فعادة ما تتميز الصناعة بوجود بائع واحد فقط . أما السوق التي تتسم باحتكار القلة فعادة ما تكون بمثابة حالة وسط بين النوعين السابقين وذلك لاشتمالها على عدد قليل من البائعين . فإذا كانت شركة Baltimore Gas and Electric هي المورد الوحيد للكهرباء في السوق ، كانت هذه السوق بمثابة سوقاً احتكارية وبما أن هناك عدد قليل جداً من الشركات المصنعة للسيارات فبالتالي تكون سوق السيارات سوقاً تتسم باحتكار القلة .

وتتباين هياكل السوق بصورة كبيرة من حيث قدرة شركة بعينها علي التحكم في السعر فإذا كانت هناك شركة ما في سوق تتم بالمنافسة الكاملة ، فلن يكون لدى هذه الشركة القدرة على التحكم في أسعار هذه السوق نظراً لتعدد البائعين . فإذا كانت هناك إحدى المزارع المنتجة للذرة (بفرض أنها تتمتع بالقدرة علي المنافسة الكاملة) ، فمن الطبيعي ألا يكون لديها القدرة على التحكم في سعر سوق الذرة . وعلى الجانب الآخر ، في حالة السوق التي تتسم بالاحتكار ، غالباً ما يكون لدى أية شركة من الشركات الكائنة في هذا السوق القدرة على التحكم في الأسعار بصورة كبيرة . ويمكن في ظل غياب القوانين العامة واللوائح التنظيمية ، أن يكون لدى شركة Baltimore Gas and Electric القدرة على التحكم بصورة كبيرة في أسعار الكهرباء في مدينة Baltimore . والجدير بالذكر أن الشركات الكائنة في الأسواق التي تتسم باحتكار القلة والمنافسة الاحتكارية عادة ما يكون لديها القدرة على التحكم في الأسعار بقدر أقل من تلك الشركات الكائنة في السوق التي تتسم بالاحتكار ، وقدرة أكبر على التحكم في الأسعار من تلك الشركات التي تتسم بالمنافسة الكاملة .

وكذلك تتباين هياكل السوق من حيث إنتاج الشركات التي تعمل في أحد المجالات الصناعية لمنتجات قياسية (أي متماثلة) . فعادة ما تقوم كافة الشركات الكائنة في السوق ذات المنافسة الكاملة بإنتاج سلع متماثلة ، فالقمح الذي ينتجه أحد المزارعين هو نفس القمح الذي ينتجه أي مزارع آخر . أما في المجالات الصناعية التي تتسم بالمنافسة الاحتكارية كمجال تصنيع الأقمشة فعادة ما تقوم الشركات بإنتاج أقمشة مختلفة إلى حد ما من حيث التصميم والجودة . وبالنسبة للمجالات الصناعية التي تتسم باحتكار القلة فأحياناً ما تقوم الشركات بإنتاج سلع متماثلة . أما في حالة

الاحتكار ، فلا يمكن أن يكون هناك اختلاف بين ما تقوم الشركات بإنتاجه حيث لا تشتمل الصناعة إلا على شركة واحدة فقط .

عادة ما تختلف إمكانية دخول شركات جديدة إلى أحد المجالات التجارية أو الصناعية من سوق إلى آخر إذ تكون هذه الحواجز أو معوقات الدخول ضئيلة في الأسواق ذات المنافسة الكاملة ، فالأمر قد لا يتطلب إلا قيام الشركات باستثمارات صغيرة حتى تتمكن من الدخول إلى العديد من الأسواق الزراعية وبالمثل تكون الحواجز ضئيلة أمام الشركات التي ترغب في الدخول إلى الأسواق التي تتسم بالمنافسة الاحتكارية . أما في الأسواق التي تتسم باحتكار القلة كأسواق السيارات وتكرير البترول ، فهناك العديد من الحواجز التي تعوق عملية الدخول إلى تلك الأسواق حيث قد ينطوي بناء مصنع للسيارات أو معمل لتكرير البترول علي تكاليف باهظة (هذا بالإضافة إلى العديد من الأسباب الأخرى) . أما في السوق التي تتسم بالاحتكار ، فليس هناك أدنى إمكانية لدخول تلك الأسواق ، لأنه بمجرد دخول أية شركة من الشركات إلي السوق ، تنتفي صفة الاحتكارية .

وبالإضافة إلى ذلك ، فإن هياكل السوق تختلف من حيث تنافس الشركات في النواحي الإعلانية أيضاً ، والاختلاف في الصفات المميزة للسلع فضلاً عن اختلافها في الأسعار . فنحن نلاحظ اختفاء المنافسة اللاسعرية في الأسواق ذات المنافسة الكاملة . (إذا قام كل مزارع بإنتاج ذرة مماثلة تماماً لتلك التي يقوم المزارعين الآخرين بإنتاجها ، وإذا كان مضطراً إلي قبول سعر السوق ، فما الذي يدعوه إلى تخصيص جزء من أرباحه للإنفاق على الإعلان ؟) وبخلاف الأسواق كاملة التنافس - يوجد اهتمام كبير بالمنافسة اللاسعرية في سوق المنافسة الاحتكارية أيضاً ، إذ قد تتنافس الشركات المصنعة للأقمصة فيما بينها عن طريق محاولة تطوير تصميمات أفضل ، وبالإعلان عن أبرز مميزات خطوطها الإنتاجية . وكذلك تميل الأسواق التي تتسم باحتكار القلة إلى الاعتماد بصورة كبيرة على المنافسة اللاسعرية . والدليل على ذلك أن شركات الحاسب الآلي عادة ما تسعى إلى زيادة مبيعاتها عن طريق طرح حاسبات آلية أفضل ، والإعلان عنها . وبالإضافة إلى ذلك ، فقد يقوم المحتكرون بالإعلان عن منتجاتهم بهدف زيادة إجمالي طلب السوق فضلاً عن الفوز بمبيعات الشركات الأخرى في هذا المجال الصناعي نظراً لعدم وجود شركات أخرى منافسة .

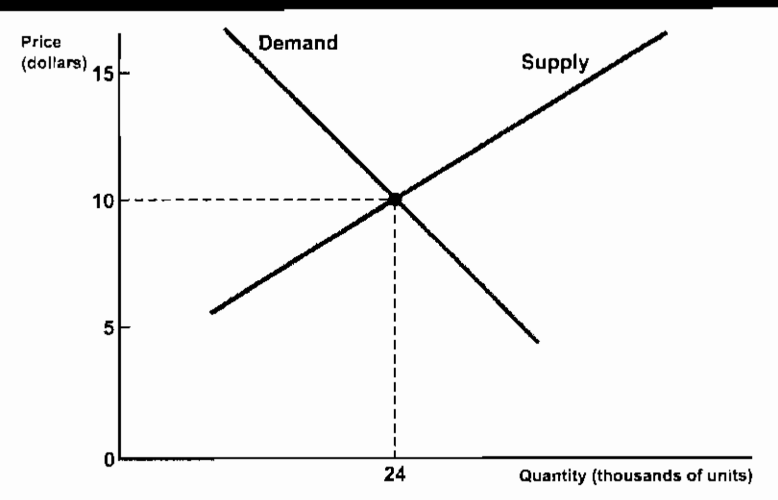
ويعرض الجدول (11.1) موجزاً للعديد من السمات الهامة لكل هيكل من هياكل السوق . لذا فإننا ننصح بدراسة هذا الجدول قبل متابعة قراءة ما سيتم تقديمه لاحقاً .

جدول (11.1) مميزات المنافسة الكاملة والاحتكارية ، احتكار القلة والاحتكار .

هيكل السوق	أمثلة	عدد المنتجين	نوع السلعة	تحكم الشركة في الأسعار	حواجز الدخول	المنافسة اللاسعرية
المنافسة الكاملة	بعض المشروعات الزراعية	العديد	قياسية	لا يوجد	قليلة	لا يوجد
المنافسة الاحتكارية	تجارة التجزئة	العديد	مصنفة	قدر ما	قليلة	الإعلان وتصنيف المنتجات
احتكار القلة	الكمبيوتر ، البترول ، المعادن	القليل	معيارية أو مميزة	قدر ما	مرتفعة	الإعلان وتميز السلعة
الاحتكار	المرافق العامة	واحد	منتجات متميزة	لا بأس بها	مرتفعة للغاية	الإعلان

سعر السوق في ظل المنافسة الكاملة

رأينا في الفصل الأول أنه يتم تحديد سعر السوق في حالة المجالات التجارية ذات المنافسة الكاملة عن طريق منحنيات العرض والطلب ؛ علماً بأن منحنى الطلب هو الذي يوضح إجمالي الكمية التي سيقوم كل من المشترين بشرائها من سلعة ما ، وأن منحنى العرض هو الذي يوضح إجمالي الكمية التي سيقوم كل من منتجي هذه السلعة بتوريدها . ويوضح الشكل (11.1) منحنيي الطلب والعرض للسوق لإحدى السلع التي تم إنتاجها في سوق تتسم بالمنافسة الكاملة وكما يحدث في الحالات العادية ، فإن منحنى العرض يميل إلى أعلى جهة اليمين وهو ما يعني أن زيادة الأسعار تؤدي إلى معدلات إنتاجية أعلى حيث تقتنع الشركات بأنه من المربح لها أن تسعي إلي زيادة ما تقوم بإنتاجه . وتمشياً مع ما قد رأيناه في الفصلين الأول والثالث ، فسوف يميل منحنى الطلب إلى أسفل جهة اليمين . أي أن زيادة الأسعار تؤدي إلي تقلص الإقبال على شراء تلك السلعة .



شكل (11.1) تحديد أسعار السوق الذي يتسم بالمنافسة الكاملة : سعر التوازن هو 10 دولار وكمية التوازن هي 24,000 وحدة .

ولتحديد سعر التوازن أو السعر الذي يتحتم أن يفرض هيمنته علي السوق ،[1] يتعين علينا أن نقف على السعر الذي يتساوى عنده كل من العرض والطلب . علماً بأن دالة منحنى الطلب في الشكل (11.1) هي :

$$P = 22 - 0.5Q_D \qquad (11.1)$$

حيث P هو سعر هذه السلعة (بالدولار) و Q_D هي الكمية المطلوبة (بآلاف الوحدات) ، وأن دالة منحنى العرض في الشكل (11.1) هي :

$$P = 4 + 0.25Q_S \qquad (11.2)$$

حيث Q_S هي الكمية المعروضة . وبما أن سعر التوازن يقع عند المستوى الذي تتساوى فيه Q_D (الكمية المطلوبة) مع Q_S (الكمية المعروضة) فإن

$$22 - 0.5Q = 4 + 0.25Q$$
$$18 = 0.75Q$$
$$Q = 24$$

وبالتعويض عن Q_D بـ 24 في المعادلة (11.1) نجد أن P = 10 دولار . [فإذا قمنا بالتعويض عن Q_S بـ 24 في المعادلة (11.2) ، فسوف نحصل على نفس النتيجة ، وهكذا .] وكما يتضح من الشكل (11.1) يكون من المتوقع أن يبلغ السعر 10 دولار ، وأن يكون الإنتاج 24,000 وحدة .

ومع أن الشكل (11.1) يوضح أن كلاً من إجمالي الكمية المطلوبة وإجمالي الكمية المعروضة يعتمدان على السعر ، فإن هذا لا يعني أن باستطاعة إحدى الشركات أن تؤثر في الأسعار السائدة . وطبقاً لمنحنى الطلب الخاص بالسوق في المعادلة (11.1) ، فإن :

$$P = 22 - 0.5Q$$

وإذا كان هناك 1,000 شركة في هذا السوق وقامت كل منها بإنتاج 24 وحدة فقط من سلعة ما (في المتوسط) ، نجد أنه حتى ولو قامت إحدى هذه الشركات بمضاعفة كمية إنتاجها (من 24 إلى 48) ، فسوف يكون اثر ذلك على الأسعار طفيفاً للغاية . وعلى وجه الخصوص ، فكلما زادت الوحدات الإنتاجية عن 24 وحدة ، كلما انخفض السعر بمقدار 1.2 سنتاً فقط ، أو ما يقرب من ‰1 .[2] وهو ما يعني أن من الضروري أن يكون منحنى الطلب لإنتاج كل شركة من الشركات في ظل المنافسة الكاملة أفقياً . فإذا مال منحنى الطلب لإجمالي إنتاج أحد الأنشطة التجارية إلى أسفل جهة اليمين [كما هو موضح في الشكل (11.1)] ، فعادة ما يمكن اعتباره منحنياً أفقياً .

[1] ذكرنا في الفصل الأول أن سعر التوازن هو السعر الذي يمكن الحفاظ عليه . فإذا لم تتغير الظروف ، مال السعر الحقيقي إلى سعر التوازن .
[2] إذا زاد الإنتاج بمقدار 24 وحدة ، زادت Q بمقدار 0.024 ، حيث أن Q تقاس بآلاف الوحدات . فإذا زادت Q بمقدار 0.024 انخفضت P بمقدار $0.5(0.024) = 0.012$ ، وذلك طبقاً لمنحنى الطلب الموضح في المعادلة (11.1) . ولما كانت P تقاس بالدولار ، لذا فإن هذا يساوي 1.2 سنتاً .

انحرافات منحنيي العرض والطلب

عادة ما تؤدي الانحرافات في منحنيي الطلب والعرض إلى إحداث تغيرات في الأسعار . ومثال ذلك أنه إذا ما انحرف منحنى العرض في الشكل (11.1) يساراً ، فيكون من المتوقع أن يرتفع السعر . (راجع الفصل الأول .) وهنا تجدر الإشارة إلى أن الانحرافات في منحنيي الطلب والعرض تمثل أهمية بالغة بالنسبة للمديرين بغية التعامل معها على أحسن وجه ممكن . ولنأخذ مثال شركة Coca-Cola والتي تستهلك ما يقرب من 10% من إجمالي كمية السكر المباعة في الولايات المتحدة ، فإن الانحرافات التي حدثت في منحنيي الطلب والعرض للسكر (والتي أدت إلى حدوث عجز في السكر في جميع أنحاء العالم) ، قد أدت إلى ارتفاع سعر كل من سكر القصب وسكر البنجر من 19 سنتاً للرطل في سبتمبر 1978 إلى 26 سنتاً للرطل في يناير 1979 . وقد كان لهذا الارتفاع في أسعار السكر أبعد الأثر على شركة Coca-Cola ، وذلك لأن تغير سعر السكر بمقدار سنتاً واحداً للرطل كفيل بإحداث ذبذبة في الأرباح التشغيلية للشركة بمقدار 20 مليون دولار . ولقد واجه مديرو الشركة هذا الارتفاع في أسعار السكر (تمشياً مع المبادئ الموضحة في الفصل السابع) بالاستعاضة عن السكر بمواد التحلية المصنعة من الذرة الرخيصة الثمن والغنية بالفراكتوز .

هذا ويحتاج المديرون إلى الإلمام بالعوامل التي تؤثر في منحنيات العرض والطلب للسلع التي يقومون ببيعها وشرائها . ولا توجد حاجة إلى الإسهاب في العوامل التي تتسبب في انحرافات منحنيات الطلب حيث قد تم تناولها في الفصل الثالث . إلا أنه يجدر بنا أن نتذكر ما ورد في الفصل الأول عن وجود عاملين على قدر كبير من الأهمية في إحداث مثل هذه الانحرافات وهما التطور التكنولوجي (راجع الفصل الثامن) والتغير في أسعار عناصر الإنتاج . وتؤدي التكنولوجيا المستحدثة إلى انحراف منحنى العرض لسلعة ما يميناً ، وذلك لأنها تتسبب في خفض ما تتحمله الشركات من تكاليف . وعلى الجانب الآخر تؤدي الزيادة في أسعار عناصر الإنتاج إلى انحراف منحنى العرض لسلعة ما يساراً لأن مثل هذه الزيادات ترفع من تكاليف الشركات . وكذلك يعتمد منحنى العرض للمنتجات الزراعية على الظروف الجوية ، وأحد الأدلة على ذلك أنه في عام 1986 أدى الجفاف في البرازيل إلى خفض محصول البن بما يقرب من 60% محدثاً انحرافاً كبيراً في منحنى العرض للبن يساراً .

الركن الاستشاري

التنبؤ بأسعار السلمون *

قامت إحدى الشركات الكبرى المنتجة للسلع الاستهلاكية (راجع الفصل الثالث) بمحاولة التنبؤ بسعر اسماك السلمون الطازجة لمدة ثلاثة سنوات قادمة . وقد كانت الشركة في حاجة إلى القيام بهذا التنبؤ حتى يتسنى لها أن تتخذ قراراً بشأن ما إذا كان ينبغي عليها الدخول في تجارة توريد السلمون أم لا . وقد قام محللو الشركة بالوقوف على كمية السلمون الطازج التي سيتم توريدها في الثلاث سنوات القادمة . ولكن نظراً لوجود خطط طموحة للتوسع في إنتاج سلمون المزارع من المحيطين الهادي والأطلنطي في كندا ، وشيلي ، واليابان ، وأيرلندا ، فقد كانت كمية السلمون المتنبأ بعرضها أكبر بكثير من الكمية المعروضة بالفعل عند ظهور هذا التنبؤ . كما قام محللو الشركة بتقدير كمية اسماك السلمون الطازجة التي سيكون هناك طلب عليها في السنوات الثلاث القادمة باستخدام تقنيات التنبؤ المشار إليها فيما سبق . وقد أظهرت النتائج التي توصل إليها أولئك المحللون أنه في حالة ثبات أسعار السلمون في السنوات الثلاث القادمة ، فسوف تزيد الكمية المعروضة من اسماك السلمون عن الكمية المطلوبة بما يقرب من 15% مع نهاية فترة الثلاث سنوات .

وبالإضافة إلى ذلك ، فلقد قام محللو الشركة بتحديد مرونة الطلب السعرية للسلمون الطازج بما يقرب من 1.5 . وقد تم التوصل إلى هذه التقديرات بناءاً على الأساليب السالف تفصيلها في الفصول السابقة . هذا وقد أثبتت تلك التقديرات ما لها من نفع كبير علي الرغم من كونها مجرد تقديرات تقريبية . فإذا كنت تعمل استشارياً لدي هذه الشركة ، وكان عليك استخدام هذه التقديرات للتنبؤ بالتغيرات التي قد تطرأ على أسعار

السلمون في الثلاث سنوات القادمة ، تري ، ماذا تكون تنبؤاتك ؟ (يعتقد محللو الشركة أن الكمية التي سيتم عرضها في الثلاث سنوات القادمة ستكون قريبة من الكمية التي قاموا بتقديرها بغض النظر عن أية تغيرات يمكن حدوثها في أسعار السلمون على مدار الثلاث سنوات .)

* يعتمد هذا القسم علي دراسة حقيقية ، ومع ذلك فقد تم تعديل المواقف والأرقام بعض الشيء .

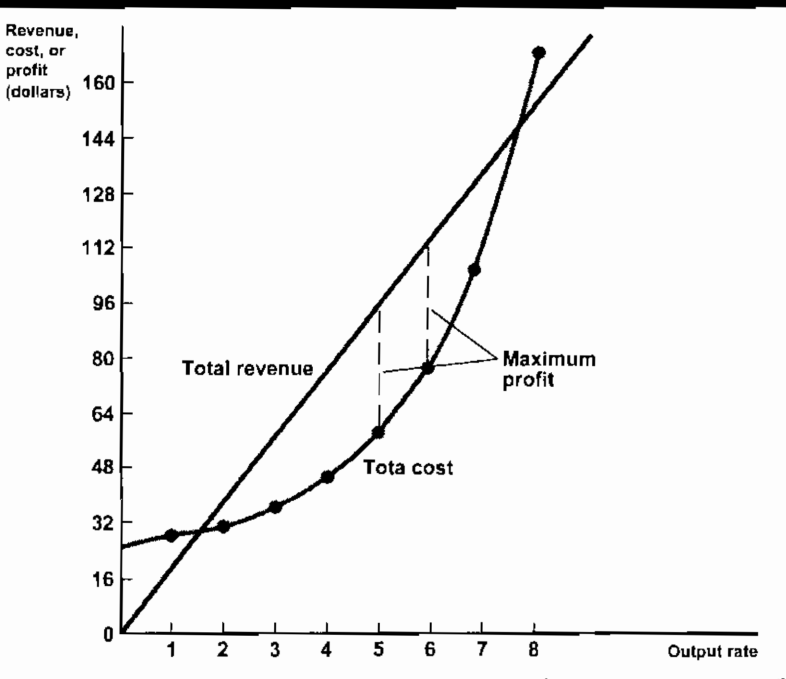
قرارات الإنتاج للشركات العاملة بنظام المنافسة الكاملة

ما هو حجم الإنتاج المطلوب من الشركات العاملة بنظام المنافسة الكاملة ؟ لقد رأينا في الجزء قبل السابق أنه ليس بمقدور أية شركة من الشركات العاملة بنظام المنافسة الكاملة التأثير في أسعار السوق الخاصة بسلعتها ، وأنها قادرة – في حدود إمكانياتها – علي بيع أي كمية من إنتاجها بسعر السوق . ولإيضاح حالة أية شركة من هذه الشركات العاملة بنظام المنافسة الكاملة ، علينا بإلقاء النظر علي المثال الموضح في الجدول (11.2) . حيث أن سعر السوق هو 20 دولار للوحدة ، وأن الشركة تستطيع إنتاج أية كمية ترغب في إنتاجها ومن ثم نجد أن إجمالي إيرادات الشركة من مختلف المعدلات الإنتاجية موضحة في العمود الثالث من الجدول (11.2) . وأن إجمالي التكلفة الثابتة والمتغيرة وكذلك إجمالي التكلفة الكلية موضحة في الأعمدة 4 و 5 و 6 على الترتيب في الجدول (11.2) . وأن العمود الأخير في الجدول يُظهر إجمالي أرباح الشركة .

جدول (11.2) تكاليف وإيرادات الشركات ذات المنافسة الكاملة .

الوحدات الإنتاجية في كل فترة	السعر (بالدولار)	إجمالي الإيرادات (بالدولار)	إجمالي التكلفة الثابتة (بالدولار)	إجمالي التكلفة المتغيرة (بالدولار)	إجمالي التكلفة (بالدولار)	إجمالي الأرباح (بالدولار)
0	20	0	24	0	24	– 24
1	20	20	24	4	28	– 8
2	20	40	24	6	30	10
3	20	60	24	10	34	26
4	20	80	24	16	40	40
5	20	100	24	26	50	50
6	20	120	24	46	70	50
7	20	140	24	76	100	40
8	20	160	24	138	162	– 2

يوضح الشكل (11.2) العلاقة بين إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف من ناحية ، وحجم الإنتاج من الناحية الأخرى . أما المسافة الرأسية بين منحنى إجمالي الإيرادات ومنحنى إجمالي التكاليف فهي التي تعبر عن الأرباح عند معدلات الإنتاج المناظرة فعندما تكون معدلات الإنتاج أقل من وحدتين أو أكثر من 7 وحدات فإن هذه المسافة تكون سالبة . وبما أنه يمكن للشركة أن تبيع كميات صغيرة أو كبيرة من إنتاجها مع ثبات سعر الوحدة ، فان منحنى إجمالي الإيرادات يأخذ شكل خط مستقيم يمر بنقطة الأصل (وتحديداً فإن إجمالي الإيرادات يساوي السعر مضروباً في الكمية ، وعليه ، فإن إجمالي الإيرادات يتناسب مع الكمية .) ولما كانت الشركة ذات المنافسة الكاملة عادة ما تسلم بالسعر السائد في السوق ، فمن الطبيعي أن ينطبق نفس الشيء في حالة سوق المنافسة الكاملة .



شكل (11.2) العلاقة بين إجمالي التكلفة وإجمالي الإيراد لإحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة : المعدل الإنتاجي الذي يؤدي إلى معظمة أرباح الشركة عند 5 أو 6 وحدات إنتاجية لكل فترة زمنية علماً بأن ربح هذه الشركة يساوي 50 دولار . (إجمالي الإيراد مطروحاً منه إجمالي التكلفة)

ويوضح كل من الجدول (11.2) والشكل (11.2) أن معدل الإنتاج الذي من شأنه أن يؤدي إلى معظمة أرباح الشركة هو 5 أو 6 وحدات إنتاجية في كل فترة زمنية . وعند هذه المعدلات الإنتاجية تبلغ الأرباح أعلى قيمة لها (كما هو موضح في العمود الأخير من الجدول (11.2) وهي نفس المعدلات التي تصل عندها المسافة الرأسية بين منحنى إجمالي الإيرادات ومنحنى إجمالي التكاليف إلى أقصى مداها في الشكل (11.2) .[3]

جدول (11.3) الإيراد الحدي والتكلفة الحدية لإحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة .

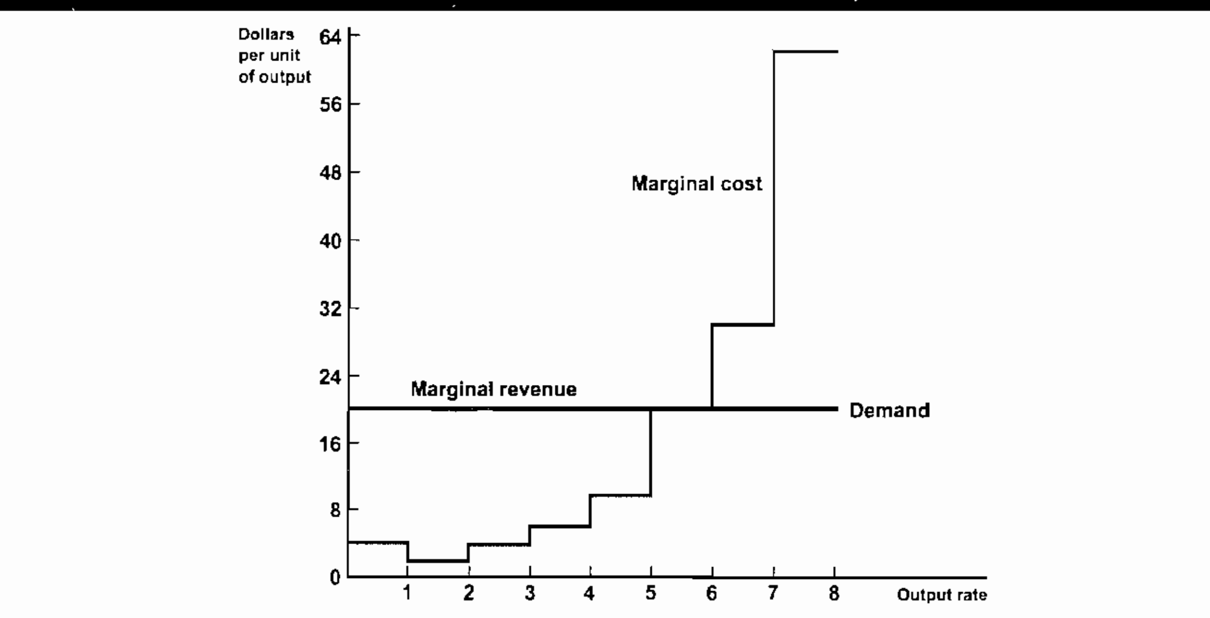
الإنتاج لكل فترة	الإيراد الحدي	التكلفة الحدية
1	20	4
2	20	2
3	20	4
4	20	6
5	20	10
6	20	20
7	20	30
8	20	62

* هذه التكلفة الحدية هي الفرق بين مستوي الإنتاج المشار إليه ومستوي إنتاجي آخر يقل بمقدار وحدة واحدة .

ومن الأهمية بمكان القيام باستعراض منحنيي الإيرادات الحدية والتكلفة الحدية ، بالإضافة إلى منحنى إجمالي التكلفة ومنحنى إجمالي الإيراد . هذا ويوضح الجدول (11.3) الإيراد الحدي والتكلفة الحدية عند كل معدل من معدلات الإنتاج ، وكذلك يوضح الشكل (11.3) منحنيات التكلفة

[3] إذا أمكن للشركة القيام بإنتاج عدد كسري من الوحدات لكل فترة زمنية ، وبافتراض أن منحنى إجمالي التكاليف الخاص بالشركة خطيا – فإن إنتاج 5 أو 6 وحدات إنتاجية لكل فترة زمنية – أو أي حجم بينهما سيؤدي إلى معظمة الأرباح .

الحدية والإيراد الحدي المترتبة عليها . ونظراً لأن الشركة عادة ما تسلم بالسعر السائد في السوق ، (والذي يعد ثابتاً لكل الوحدات التي قد ترغب في بيعها) لذا فمن الطبيعي أن يكون الإيراد الحدي مساوياً للسعر حيث أنه من البديهي أن يكون السعر مساويا لحجم التغير في إجمالي الإيراد الناجم عن تغير قدره وحدة واحدة من المبيعات . (فإذا كان سعر القمح هو 3 دولار للكيلة ، كان الإيراد الحدي الناجم عن بيع كل كيلة إضافية من القمح هو 3 دولار) وعليه يكون منحنى الإيراد الحدي مساوياً لمنحنى الطلب الخاص بالشركة ، والذي يكون أفقياً (لأسباب تم شرحها آنفاً) .



شكل (11.3) الإيراد الحدي والتكلفة الحدية لإحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة : عندما يكون معدل الإنتاج 5 أو 6 وحدات إنتاجية – أي عند مستوى معظمة الأرباح ؛ يتساوى السعر (أو الإيراد الحدي) مع التكلفة الحدية .

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه يتم تحقيق معظمة الأرباح عند معدل الإنتاج الذي يتساوى عنده السعر (الإيراد الحدي) مع التكلفة الحدية . وتشير الأرقام الموضحة في الجدول (11.3) والشكل (11.3) إلى أن السعر يساوي التكلفة الحدية عند معدل الإنتاج الذي يتراوح بين 5 أو 6 وحدات وهو المعدل الذي يؤدي إلى معظمة الأرباح [كما في الجدول (11.2) أو الشكل (11.2)] .

مساواة السعر بالتكلفة الحدية

عادةً ما يكون معدل الإنتاج الأمثل الخاص بأية شركة من الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة هو ذلك المعدل الذي تتساوى عنده التكلفة الحدية مع السعر . ولإثبات ذلك ، نفترض أن إجمالي التكلفة هي TC . وأن المعادلة الخاصة بإجمالي الأرباح في كل فترة زمنية هي

$$\pi = PQ - TC$$

حيث P هو سعر السلعة و Q هو معدل إنتاج الشركة فإذا كانت π عند أعلى قيمة لها فتكون مشتقتها الأولى بالنسبة إلى Q تساوي صفر . بمعنى :

$$\frac{d\pi}{dQ} = \frac{d(PQ - TC)}{dQ} = 0$$

وبما أن $dPQ / dQ = P$ ، نجد أن :

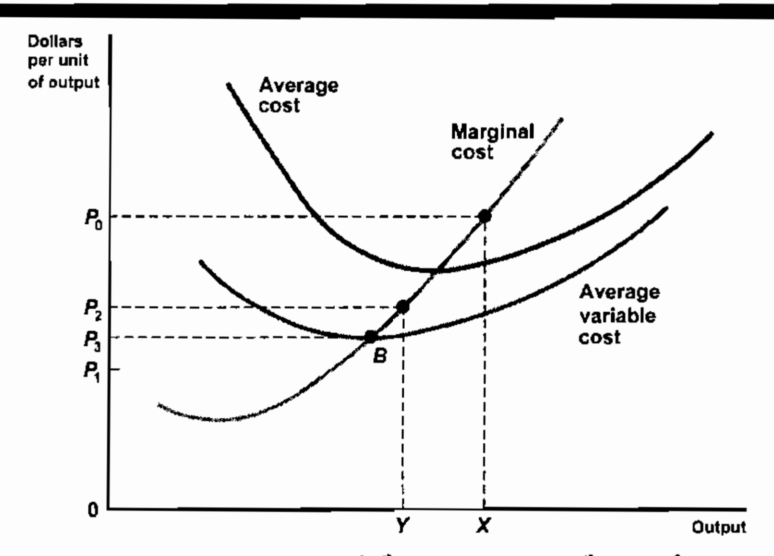
$$P - \frac{dTC}{dQ} = 0 \qquad (11.3)$$

وهو ما يستوجب مساواة السعر بالتكلفة الحدية (ذلك أن dTC / dQ هي التكلفة الحدية) . وهو ما كنا نحاول إثباته أما الشرط الثاني للحد الأعلى هو أن يكون :

$$\frac{d^2TC}{dQ^2} > 0$$

وهو ما يعني أن تكون التكلفة الحدية متصاعدة . (ولا بد أن يكون ذلك صحيحاً حيث ينبغي أن تكون $d^2\pi / dQ^2$ سالبة إذا كانت هذه نهاية عظمى ، أما إذا كانت $d^2\pi / dQ^2$ سالبة فلا بد أن تكون d^2TC / dQ^2 موجبة .)

وقد تقوم بعض الشركات ببذل جهد الطاقة دون أن تتمكن من تحقيق الأرباح المرجوة . فإذا كان السعر هو P_2 في الشكل (11.4) ، فمن الطبيعي أن يزيد متوسط التكاليف في المدى القصير عن السعر وذلك عند كافة المعدلات الإنتاجية المحتملة . ولما كان المدى القصير قصيراً للغاية (كما يبدو من تسميته) بحيث لا يسمح للشركات بتغيير حجم مصانعها ، لذا فان الشركات لا تتمكن من تصفية مصانعها في المدى القصير . وتصبح الشركة مكتوفة الأيدي ، فإما أن تواصل الإنتاج مع تكبد خسائر أو أن تتوقف عن الإنتاج تماما . وهنا يتوقف القرار علي ما إذا كان سعر السلعة قادرا علي تغطية التكاليف المتغيرة للشركة . فإذا تمكنت الشركة من الوصول إلى المعدل الإنتاجي الذي يزيد عنده السعر عن متوسط التكلفة المتغيرة ، كان ذلك حافزا لقيام الشركة بمواصلة الإنتاج حتى ولو لم يكن السعر قادرا علي تغطية متوسط إجمالي التكاليف . أما في حالة عدم وجود مثل هذ المعدل الإنتاجي ، فإنه يجدر بالشركة أن تسارع بالتوقف عن الإنتاج . وعلية ، إذا كان منحني متوسط التكلفة المتغيرة كما هو موضح في الشكل (11.4) فسوف تواصل الشركة الإنتاج إذا كان السعر هو P_2 ، أما إذا كان السعر هو P_1 فستتوقف الشركة عن الإنتاج .



شكل (11.4) منحنيات التكلفة الحدية ومتوسط التكلفة في المدى القصير : إذا كان السعر هو P_0 ، فسوف تقوم الشركة بإنتاج X وحده . أما إذا كان السعر هو P_2 ، فسوف تقوم الشركة بإنتاج Y وحده . أما إذا كان السعر أقل من P_3 فلن تقوم الشركة بإنتاج أية وحدات إنتاجية .

ويرجع السبب في ذلك إلي أنه من المحتم عل الشركة أن تستمر بتحمل تكاليفها الثابتة حتى في حالة عدم قيامها بمواصلة الإنتاج فإذا كانت الخسائر المترتبة على مواصلة الإنتاج أقل من التكاليف الثابتة للشركة (المتمثلة في خسائر الإقفال) ، كان قيام الشركة بمواصلة الإنتاج أفضل من إقلاعها عنه ، (بمعني أن الخسائر ستكون اقل في هذه الحالة) . وإذا سرنا وفق نظام الإنتاج بالوحدة ، فعندئذ يكون من الأفضل أن تقوم الشركة بمواصلة الإنتاج بدلاً من الإقلاع عنه ، وذلك إذا ما كان حجم الخسارة التي تتكبدها الشركة عند إنتاج كل وحدة أقل من متوسط التكاليف الثابتة ، ذلك إذا كانت $ATC - P < AFC$ ، حيث ATC هي متوسط إجمالي التكاليف و P هي السعر و AFC هو متوسط التكلفة الثابتة . ولكن هذا لن يتحقق إلا إذا كانت $ATC < AFC + P$ ، حيث أنه قد تم إضافة P إلى طرفي المتباينة . وبطرح AFC من طرفي المتباينة ، فسوف يتحقق ذلك إذا كانت $ATC - AFC < P$. ولكن $ATC - AFC$ هو متوسط التكاليف المتغيرة ، وهو ما يعني أننا قد أثبتنا ما قد أشرنا إليه من قبل : وهو أنه من الأفضل للشركة أن تواصل الإنتاج بدلاً من الإقلاع عنه في حالة زيادة السعر عن متوسط التكاليف المتغيرة .

ويمكن إجمال ذلك بالقول أنه إذا قامت الشركة بمعظمة الأرباح أو بتدنية الخسائر ، فأنها تضع معدلاتها الإنتاجية عند المستوى الذي يجعل التكلفة الحدية مساوية للسعر في المدى القصير . إلا أن هذا الافتراض – مثله مثل كثير من الافتراضات الأخرى – لا يخلو من الاستثناء فإذا كان

سعر السوق أقل من متوسط التكاليف المتغيرة للشركة عند كل معدل من معدلات الإنتاج الممكنة ، فسوف تقوم الشركة بتدنية خسائرها بالتوقف عن الإنتاج .

ولبيان ذلك ، نأخذ مثال شركة Green وهي إحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة علماً بأن دالة التكلفة الإجمالية الخاصة بها هي على النحو التالي :

$TC = 800 + 6Q + 2Q^2$

حيث TC هي إجمالي التكلفة (بالدولار) و Q هو معدل إنتاج الشركة يومياً . وإذا كان سعر السلعة التي تقوم الشركة بإنتاجها هو 30 دولار ، ينبغي أن تحدد الشركة معدل إنتاجها بحيث يكون :

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = 6 + 4Q = 30 \qquad (11.4)$$

بعبارة أخرى ينبغي على الشركة أن تجعل التكلفة الحدية مساوية للسعر (أي 30 دولار) . وبحل المعادلة (11.4) لإيجاد قيمة Q نجد أنه ينبغي على الشركة أن تجعل معدل الإنتاج 6 وحدات يومياً . وللتأكد من أن السعر ليس أقل من متوسط التكلفة المتغيرة عند هذا المعدل الإنتاجي ، نلاحظ ما يلي : بما أن إجمالي التكلفة المتغيرة للشركة يساوي $6Q + 2Q^2$ فإن متوسط التكلفة المتغيرة سيساوي :

$$AVC = \frac{6Q + 2Q^2}{Q} = 6 + 2Q$$

إذا كانت $Q = 6$ ، فسوف يكون متوسط التكلفة المتغيرة $6 + 2(6)$ أو 18 دولار ، أي أنه أقل من السعر الذي يساوي 30 دولار .

توازن الشركات في المدى الطويل

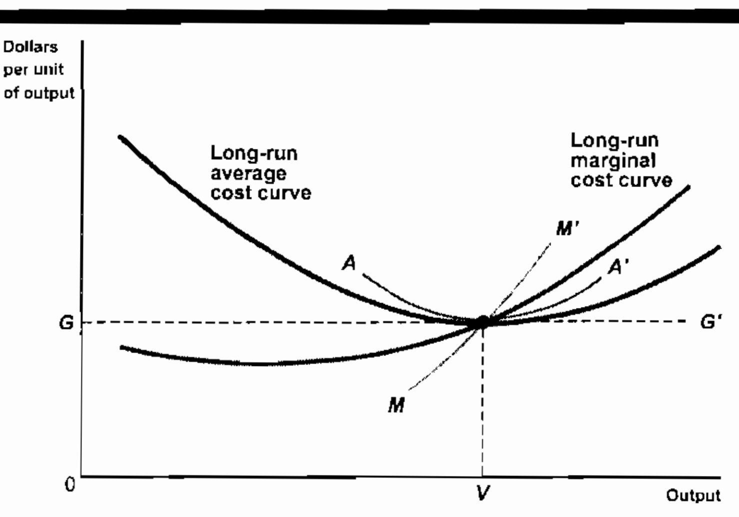
ما هو حجم إنتاج الشركات ذات المنافسة الكاملة في المدى الطويل ؟ يقع توازن الشركات على النقطة التي يتساوى عندها السعر مع متوسط أجمالي التكاليف في المدى الطويل . وإذا كان السعر أعلى من متوسط إجمالي التكلفة لأية شركة من الشركات ، فسوف تحقق هذه الشركة أرباحاً اقتصادية ، وتكون الفرصة سانحة لدخول شركات جديدة إلى السوق . ومن ثم يزيد المعروض في السوق ، الأمر الذي يترتب عليه انخفاض الأسعار ومن ثم الأرباح . أما إذا كان السعر أقل من متوسط إجمالي التكلفة لأية شركة ، فسوف ينتهي الأمر بهذه الشركة إلى التوقف عن مزاولة نشاطها وكلما توقفت المزيد من الشركات عن مزاولة نشاطها كلما انخفض المعروض في السوق ، الأمر الذي يؤدي إلى رفع الأسعار ومن ثم الأرباح . ولا يمكن للشركة أن تحقق التوازن في المدى الطويل إلا عندما تكون الأرباح الاقتصادية تساوي صفراً (وهو ما يعنى أن متوسط إجمالي التكلفة يساوي السعر) .

ذكرنا في الفصل الأول أن الأرباح الاقتصادية تختلف عن الأرباح المحاسبية من حيث أن الأرباح الاقتصادية هي أعلى أرباح يمكن لأصحاب المصنع الحصول عليها مقارنة بأي مكان آخر عند استثمار نفس الموارد . وهكذا ، فإن التوازن في المدى الطويل يتحقق عندما يحصل أصحاب الشركة على نفس حجم الأرباح التي كان يمكنهم الحصول عليها من أي مكان آخر ، لا أكثر ولا أقل .

وعلى وجه الخصوص يجب أن يكون السعر مساوياً لأصغر قيمة لمتوسط إجمالي التكلفة في المدى الطويل . أي أنه يتحتم أن يقع معدل الإنتاج الخاص بكل شركة عند أدنى نقطة على منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل الخاص بها . ولمعرفة السبب في ذلك ، لاحظ أنه في حالة قيام شركة ما بمعظمة أرباحها ، فإنه يتعين أن تعمل هذه الشركة في الإطار الذي يكون فيه السعر مساويا للتكلفة الحدية في المدى الطويل وبالإضافة إلى ذلك ، يجب على كافة الشركات العمل في الإطار الذي يكون فيه السعر مساوياً لمتوسط التكلفة في المدى الطويل . وفي حالة توافر هذين الشرطين ، يكون من الطبيعي أن تتساوى التكلفة الحدية في المدى الطويل مع متوسط التكلفة في المدى الطويل . علماً بأننا قد عرفنا من الفصل التاسع أن التكلفة الحدية في المدى الطويل تتساوى مع متوسط التكلفة في المدى الطويل فقط على النقطة التي يكون عندها متوسط التكلفة في المدى الطويل في أدنى حد له . وعليه ينبغي أن تكون هذه النقطة هي نقطة التوازن للشركة .

ولإيضاح نقطة التوازن هذه ، نقوم بدراسة الشكل (11.5) ، فبعد إجراء كافة التعديلات يكون السعر مساويا لـ G . وبما أن السعر يبقى ثابتاً ، لذا فإن منحنى الطلب يكون أفقياً ، ومن ثم يكون منحنى الإيرادات الحدية أفقياً مثله ومتطابقاً عليه ، وهذان المنحنيان هما GG' . ومعدل الإنتاج المتوازن للشركة هو V ، كما يتم التعبير عن الحجم الأمثل لسعة المصنع بكل من منحنى متوسط التكلفة ومنحنى التكلفة الحدية في المدى

القصير AA' و MM' . وعند هذا المعدل لإنتاجي وهذه السعة ، نجد أن التكلفة الحدية في المدى الطويل تتساوى مع التكلفة الحدية في المدى القصير ، أي مع السعر . ويعد هذا دليلاً على قيام الشركة بمعظمة أرباحها . كما أن متوسط التكلفة في المدى الطويل يساوي متوسط التكلفة في المدى القصير ، أي يساوي السعر أيضاً . ويعد هذا دليلاً آخر على أن الأرباح الاقتصادية تساوي صفراً . ولأنه لا بد أن تتساوى التكلفة الحدية في المدى الطويل مع متوسط التكلفة في المدى الطويل ، لذا ينبغي أن تقع نقطة التوازن عند أسفل منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل .



شكل (11.5) التوازن في المدى الطويل لإحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة : تقوم الشركة التي تعمل في إطار التوازن في المدى الطويل بإنتاج V وحدة ، وعندها يتساوى السعر مع التكلفة الحدية ومع متوسط التكلفة في المدى الطويل والقصير على حد سواء .

افترض أن منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل لشركة Milton هو :

$$AC = 200 - 4Q + 0.05Q^2 \qquad (11.5)$$

حيث AC هو متوسط التكلفة في المدى الطويل (بالدولار) ، و Q هو المعدل الإنتاجي للشركة يومياً . وبما أن شركة Milton تعمل في إطار المنافسة الكاملة ، فسوف يتساوى معدل إنتاجها على المدى الطويل مع قيمة Q التي تؤدي إلى تدنية AC . ولتحديد قيمة Q هذه ينبغي علينا أن نحصل على مشتقة AC بالنسبة لـ Q :

$$\frac{dAC}{dQ} = -4 + 0.10Q$$

وبجعل dAC / dQ تساوي صفر نجد أن $Q = 40$ وعليه نجد أنه في حالة معظمة الشركة لأرباحها ، فسوف يكون المعدل الإنتاجي للشركة على المدى الطويل هو 40 وحدة يومياً .

وكما هو مشار إليه آنفاً ، فسوف تتساوى التكلفة الحدية مع متوسط التكلفة عند هذا المعدل الإنتاجي وللتحقق من ذلك ، لاحظ أن إجمالي التكلفة تساوي Q مضروبة في AC ، أي أن :

$$\begin{aligned} TC &= Q(200 - 4Q + 0.05Q^2) \\ &= 200Q - 4Q^2 + 0.05Q^3 \end{aligned}$$

حيث TC هو إجمالي التكلفة . وبأخذ مشتقة TC بالنسبة لـ Q نجد أن :

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = 200 - 8Q + 0.15Q^2$$

حيث MC تساوي التكلفة الحدية . وبما أن $Q = 40$ ، نجد أن :

$$MC = 200 - 8(40) + 0.15(40)^2 = 120$$

وبالتعويض عن Q بـ 40 في المعادلة (11.5) نجد أن :

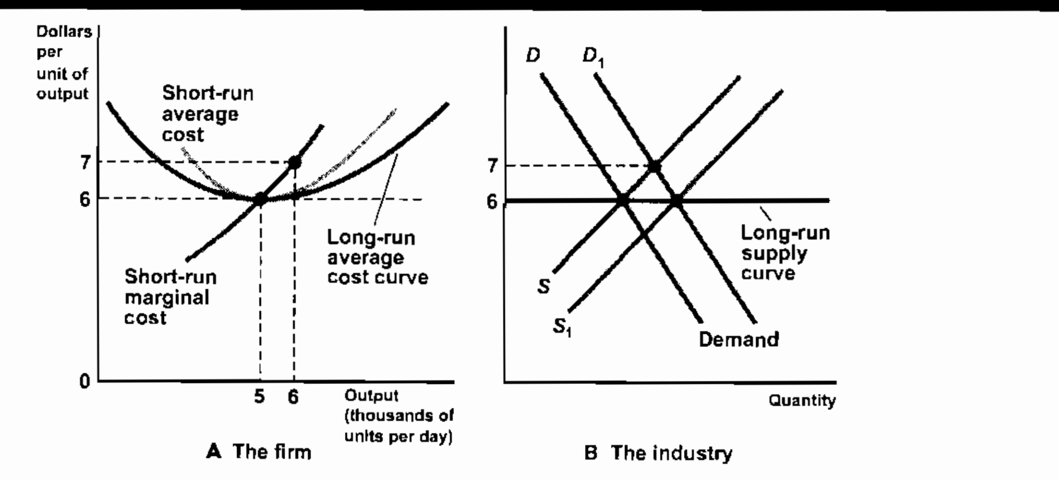
$$AC = 200 - 4(40) + 0.05(40)^2 = 120$$

وعليه ، نجد أن التكلفة الحدية تتساوى مع متوسط التكلفة عند $Q = 40$. علماً بأن كل من التكلفة الحدية ومتوسط التكلفة تساوي 120 دولار .

عملية التحكم أو التعديل في المدى الطويل
لأحد الأنشطة ذات التكلفة الثابتة

بعد أن نظرنا إلى سلوك الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة في كل من المدى الطويل والمدى القصير ، نبدأ الآن بدراسة عملية التعديل في المدى الطويل لإحدى الأنشطة التي تنطوي على منافسة كاملة ، وبادئ ذي بدء سنفترض أن هناك نشاطاً ما ذا نفقات ثابتة ، بمعنى أن التوسع في هذا النشاط لا يؤدي إلى زيادة أسعار عناصر الإنتاج ويوضح الشكل (11.6) التوازن في المدى الطويل في ظل ظروف النفقات الثابتة . ويعرض الرسم البياني الأيسر منحنيات التكلفة في كل من المدى الطويل والمدى القصير لشركة حقيقية في هذا المجال الصناعي ، بينما يوضح الرسم البياني الأيمن منحنيي العرض والطلب للسوق بأسره ، ونلاحظ أن D هو منحنى الطلب الأصلي ، و S هو منحنى العرض الأصلي في المدى القصير . وبفرض أن هذا النشاط يتميز بالتوازن في المدى الطويل ، فإن ذلك يؤدي إلى تساوي السعر (6 دولار للوحدة) مع أدنى قيمة لمتوسط التكاليف في كل من المدى الطويل والقصير معاً .

وافترض أن منحنى الطلب ينحرف إلى D_1 ، وأنه على المدى القصير سيرتفع السعر من 6 دولار إلى 7 دولار للوحدة في حالة ثبات عدد الشركات ، علماً بأن كل شركة ستزيد من معدلات إنتاجها من 5,000 وحدة يومياً إلى 6,000 وحدة يومياً ، وأن كل شركة ستحقق أرباحاً اقتصادية ، ذلك أن السعر الجديد (أي 7 دولار) يزيد عن متوسط التكلفة في المدى القصير الخاص بالشركة عندما يبلغ حجم الإنتاج 6,000 وحدة يومياً مما يتيح الفرصة لدخول عدد آخر من الشركات إلى هذا النشاط ، فينحرف منحنى العرض يميناً إلا أن دخول هذه الشركات الجديدة لا يؤثر في تكاليف الشركات القائمة بالفعل نظراً لأن حال النشاط الإنتاجي يتسم بالتكلفة الثابتة . وإذا كانت عناصر الإنتاج المستخدمة في هذا النشاط هي نفس العناصر المستخدمة في العديد من الأنشطة الأخرى ، فلن يؤدي دخول شركات جديدة لهذا النشاط إلى رفع سعر عناصر الإنتاج ، وبالتالي لن تتأثر تكاليف الشركات القائمة ارتفاعاً أو انخفاضاً .



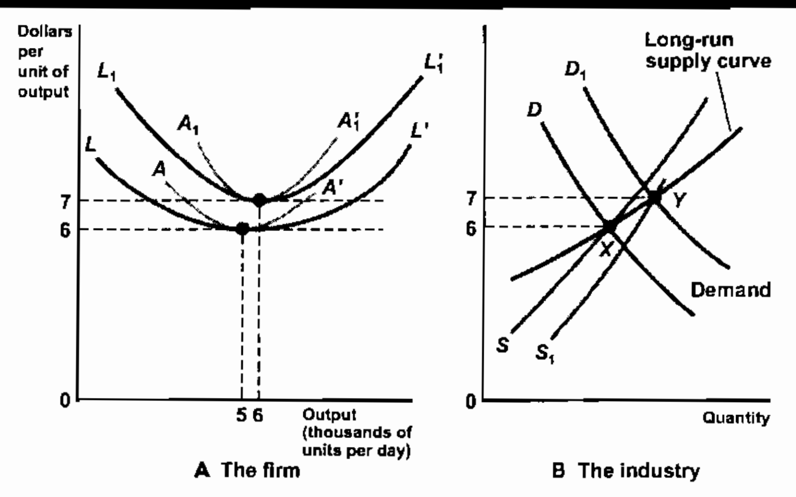
شكل (11.6) التوازن في المدى الطويل لإحدى الصناعات ذات التكلفة الثابتة : يتميز منحنى العرض في المدى الطويل لإحدى الصناعات ذات التكلفة الثابتة بكونه أفقياً كما هو موضح في الرسمB ، أما إذا انحرف الطلب من D إلى D_1 ، فسوف تؤدى الزيادة في السعر (إلى 7 دولار للوحدة) الناجمة عن هذا الانحراف إلى دخول شركات جديده إلى هذا المجال، الأمر الذي يؤدي إلى انحراف منحنى العرض إلى اليمين (S_1) ومن ثم إعادة الأسعار إلى مستواها الأصلي(أي 6 دولار للوحدة) .

وبما أنه يمكن زيادة معدلات الإنتاج بزيادة عدد الشركات التي تنتج 5,000 وحدة يومياً بمتوسط تكلفة 6 دولار للوحدة ، فسوف يكون منحنى العرض في المدى الطويل أفقيا عندما يبلغ السعر 6 دولار للوحدة . وطالما ظل النشاط القائم متسماً بثبات التكلفة ، كان بالإمكان زيادة

معدلات الإنتاج دون حد أقصى . وفي حالة زيادة السعر عن 6 دولار للوحدة ، فستدخل بعض الشركات الجديدة إلى هذا المجال ، أما إذا قل السعر عن 6 دولار للوحدة ، فسوف تتوقف بعض الشركات العاملة في هذا المجال عن مزاولة نشاطها . ومن ثم فإنه لا يمكن تحقيق التوازن في المدى الطويل في مثل هذا النشاط إلا عندما يكون السعر هو 6 دولار للوحدة . وكذلك يمكن زيادة أو خفض معدل الإنتاج بما يتماشى مع ظروف الطلب دون إحداث أي تغير في هذا السعر الذي يحققه التوازن في المدى الطويل .

عملية التحكم أو التعديل في المدى الطويل لأحد الأنشطة ذات التكلفة المتزايدة

لا تقتصر الأنشطة التجارية المختلفة على تلك التي تتسم بالتكلفة الثابتة بل تمتد لتشمل تلك الأنشطة ذات التكلفة المتزايدة . وسوف نلقي النظر فيما يلي على أحد الأنشطة ذات التكلفة المتزايدة ، وهي الحالة التي يؤدي فيها التوسع في أحد المجالات إلى زيادة في أسعار عناصر الإنتاج .[4] ويعرض الشكل (11.7) أحد الصناعات التي تتسم بالتكلفة المتزايدة ، علماً بأن الفروض الأصلية الموضحة بالشكل (11.7) هي نفس الفروض الموضحة في الشكل (11.6) ، أي أن D هو منحنى الطلب الأصلي ، و S هو منحنى العرض الأصلي ، وسعر التوازن هو 6 دولار للوحدة ، و LL' و AA' هما منحنيي متوسط التكلفة في كل من المدى الطويل والقصير – في الرسم البياني الأيسر . وكما هو الحال في الشكل (11.6) ، فإن الموقع الأصلي للتوازن في المدى الطويل يتأتى عندما يتساوى السعر مع أدنى قيمة لمتوسط التكلفة في المدى الطويل والقصير معاً .



شكل (11.7) التوازن في المدى الطويل لإحدى الصناعات ذات التكلفة المتزايدة : يتميز منحنى العرض في المدى الطويل لإحدى الصناعات ذات التكلفة المتزايدة بأنه منحنى موجب الميل ، كما هو موضح في الرسم B . بعد أن يتم تحقيق التوازن في المدى الطويل ، تستوجب الزيادة الحادثة في معدلات الإنتاج زيادة في أسعار المنتج .

نفترض أن منحنى الطلب قد انحرف إلى D_1 بسبب انخفاض الأسعار وحصول الشركات على أرباح اقتصادية ، الأمر الذي يجتذب شركات جديدة للدخول في هذا النشاط ، فتزداد كميات عناصر الإنتاج التي تحتاجها تلك الصناعة أو ذلك النشاط . وكلما زادت كمية عناصر الإنتاج المطلوبة من نشاط ما ، كلما ارتفعت أسعارها . وهكذا نجد أن تكلفة عناصر الإنتاج تتزايد لكل من الشركات القائمة بالفعل والشركات الجديدة على حد سواء ، كما ترتفع منحنيات متوسط التكلفة إلى L_1L_1' و A_1A_1' .

[4] بالإضافة إلى الصناعات ذات التكاليف الثابتة والصناعات ذات التكاليف المتزايدة ، توجد صناعات ذات تكاليف متناقصة وهي أندر الحالات وجوداً . ومع ذلك فقد تنتمي كثير من الصناعات الناشئة إلى هذا النوع بالذات ، وهي حالات خفض التكلفة التي تحدث عند توسيع نطاق أحد الأنشطة أو الصناعات . فعلى سبيل المثال قد يؤدي التوسع في إحدى الصناعات إلى تطور مستوى النقل والمواصلات إلى انخفاض التكاليف التي تتحملها جميع الشركات المنتمية لهذه الصناعة أو ذلك النشاط . هذا وتتسم الصناعات ذات التكلفة المتناقصة بمنحنى عرض سالب الميل في المدى الطويل .

إذا ما انحرف منحنى التكلفة الحدية لكل شركة من الشركات التي تعمل في نشاط ما يساراً لارتفاع أسعار عناصر الإنتاج ، فسوف ينحرف منحنى العرض الخاص بهذا النشاط يساراً . وقد يبرر هذا الانحراف أيضاً نتيجة للزيادة في عدد الشركات ، والتي تجعل منحنى العرض ينحرف يميناً . ولابد أن يكون الأثر الأخير أقوى من الأول وإلا لما كانت هناك زيادة في إجمالي المعدلات الإنتاجية لهذا النشاط وجذب موارد جديدة . هذا ولا ينبغي أن تتوقف عمليات التعديل عند هذا الحد ، بل ينبغي مواصلتها حتى يتم الوصول إلى نقطة جديدة للتوازن في المدى الطويل ، وهي النقطة التي يكون عندها سعر السلعة 7 دولار للوحدة كما في الشكل (11.7) ، شريطة أن تقوم كل شركة بإنتاج 6,000 وحدة يومياً ،[٥] وعليه يكون منحنى العرض الجديد هو S_1 في المدى القصير .

ونظراً لأن منحنى العرض في المدى الطويل ذا ميل موجب في حالة الأنشطة ذات التكلفة المتزايدة ، فإن الزيادة في معدلات الإنتاج تقتضي زيادة في أسعار السلعة ، وذلك بعد تحقيق التوازن في المدى الطويل . ومثال ذلك أن كلاً من النقطتين X و Y في الشكل (11.7) واقعتان على منحنى العرض في المدى الطويل . وهكذا فإن الفرق بين الأنشطة ذات التكلفة الثابتة والأنشطة ذات التكلفة المتزايدة هو أن الأولى تسمح بدخول شركات جديدة كرد فعل لزيادة الطلب حتى يعود السعر إلى مستواه الأصلي ، بينما تسمح الثانية بدخول شركات جديدة إلى أن ترتفع النقطة الدنيا الكائنة على منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل إلى النقطة التي تتساوى فيها مع السعر الجديد .[٦]

وأخيراً نجد أن هناك بعض الأنشطة التي لا تتسم بالتكلفة الثابتة أو المتزايدة حيث أنها أنشطة ذات تكلفة متناقصة . والجدير بالذكر أن منحنى العرض في المدى الطويل لهذه الأنشطة ذات التكلفة المتناقصة يكون سالب الميل . ولمزيد من التفصيل حول هذه الأنشطة الأقل شيوعا ، أنظر الحاشية رقم 4 .

توظيف الموارد – في ظل اقتصاد كامل المنافسة

يعد فهم كيفية توظيف اقتصاد المنافسة الكاملة للموارد المتوافرة من الأهمية بمكان بالنسبة لكافة المديرين . فبدون هذا الفهم لن يتمكن هؤلاء المديرون من تفسير أو توقع التغيرات الأساسية التي دائماً ما تحدث في العديد من الأنشطة التجارية . ولإيضاح عملية التوظيف هذه سنقوم بإلقاء النظر على إحدى الحالات البسيطة التي تفترض أن المستهلكين قد أصبحوا أكثر ميلاً إلى استهلاك الذرة وأقل ميلاً إلى الأرز عما هو الحال في الماضي . والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هو : ما الذي يمكن أن يحدث في المدى القصير ؟ سوف تؤدي الزيادة في الطلب على الذرة إلى رفع أسعارها الأمر الذي من شأنه أن يحدث زيادة طفيفة في معدلات إنتاج الذرة إلا أن هذه الزيادة لن تكون زيادة ملموسة لأنه ليس بالإمكان توسيع نطاق زراعة الذرة في المدى القصير . أما في حالة الأرز ، فسوف يؤدي الانخفاض في الطلب على الأرز إلى خفض أسعاره الأمر الذي من شأنه أن يحدث انخفاضا طفيفا في معدلات إنتاج الأرز إلا أن هذا الانخفاض لن يكون انخفاضاً حاداً نظراً لأن الشركات ستستمر في إنتاجها للأرز طالما أن لديها إمكانية لتغطية التكاليف المتغيرة .

والجدير بالذكر أن التغيرات في الأسعار النسبية للذرة والأرز تنذر المنتجين العاملين في هذا النشاط بوجود حاجة ماسة إلى إعادة توظيف الموارد المتوفرة . ونظراً لزيادة أسعار الذرة وانخفاض أسعار الأرز ، فسيحقق منتجو الذرة أرباحا اقتصادية بينما سيتكبد منتجو الأرز خسائر اقتصادية . وسينجم عن ذلك أزمة في إعادة توزيع الموارد . ففي حالة استخدام بعض عناصر الإنتاج المتغيرة في إنتاج الأرز بقدر من الكفاءة كتلك التي يتم استخدامها في إنتاج الذرة ، يكون بالإمكان استرداد هذه العناصر المتغيرة من إنتاج الأرز ونقلها إلى إنتاج الذرة . وكذلك يمكن إجراء تعديلات في مختلف الأسواق المرتبطة ببعضها البعض ، مما يعود علي إنتاج الذرة ببعض الموارد المستخدمة في إنتاج الأرز بينما يفقد نشاط إنتاج الأرز بعض من موارده .

وعندما يتحقق التوازن في المدى القصير في كل من نشاط الأرز ونشاط الذرة ، يعد هذا دليلاً على عدم اكتمال عملية إعادة التوزيع في المدى الطويل حيث يجب توفير الوقت الكافي الذي يحتاجه المنتجون لخلق طاقة إنتاجية جديدة أو تصفية الطاقة القديمة. ولا يعمل أي من هذين النشاطين –

[٥] من الصعب التأكد من أن الإنتاج الجديد للشركة يفوق معدل إنتاجها القديم . كما هو مبين في الشكل (11.7) ، حيث أنه من الممكن أن يتساوى معدل الإنتاج الجديد مع المعدل القديم ، أو حتى أن ينخفض عنه .

[٦] ليست هذه هي الطريقة الوحيدة التي يتحقق من خلالها التوازن في الصناعات ذات التكاليف المتزايدة ، حيث من المحتمل أن تؤدي الزيادة في أسعار عناصر الإنتاج – الناجمة عن التوسع في حجم إنتاج هذه الصناعة – إلى رفع متوسط التكلفة بشكل أكبر من ارتفاع متوسط الإيراد نتيجة للزيادة في الطلب . وهكذا فقد تتكبد بعض الشركات خسائر ، وقد تتوقف الأخرى عن مزاولة نشاطها بينما تلجأ باقي الشركات إلى الإنتاج بمعدلات أكبر من قدرتها المعتادة .

في المدى القصير – عند الحد الأدنى من متوسط التكلفة ، فقد يعمل منتجو الذرة بمعدل إنتاجي أعلى من مستوى الإنتاج الذي يكون عنده متوسط التكلفة في أدنى قيمة له ، كما قد يعمل منتجو الأرز بمعدل إنتاجي أقل من مستوى الإنتاج الذي يكون عنده متوسط التكلفة في أدنى حد له .

ولكن ترى ما الذي سيحدث في المدى الطويل ؟ إن الانحراف الذي يحدث في طلب المستهلك من الأرز إلى الذرة سيحدث تعديلات أكثر في معدل الإنتاج ، وتعديلات أقل في أسعار توازن المدى القصير . ففي حالة تحقيق التوازن في المدى الطويل ، يمكن للشركات القائمة بالفعل التوقف عن مزاولة نشاطها الخاص بإنتاج الأرز ، كما يمكن للشركات الجديدة الدخول إلى مجال إنتاج الذرة . ونظراً لما تتكبده الشركات العاملة في إنتاج الأرز من خسائر اقتصادية ، سيتم السماح لبعض الأراضي الزراعية الخاصة بالأرز والمعدات الزراعية المستخدمة في هذا المجال بالتوقف عن مزاولة نشاطها كما ستتم تصفية بعض الشركات التي تعمل في هذا المجال ، ومن ثم سينحرف منحنى العرض الخاص بالأرز يسارا محدثاً ارتفاعاً في أسعار الأرز أعلى من المستوى الذي كانت عليه الأسعار في المدى القصير . وسوف تتوقف عملية نقل الموارد من إنتاج الذرة عند ارتفاع الأسعار ، وانخفاض التكاليف إلى النقطة التي لا تتكبد عندها الشركات العاملة في مجال إنتاج الأرز أية خسائر .

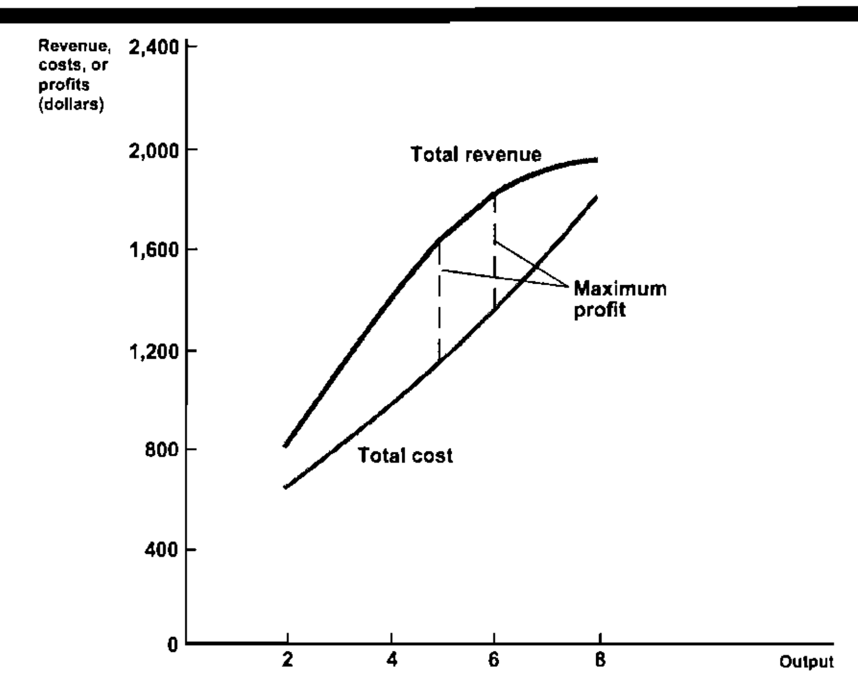
ونلاحظ أن إنتاج الذرة يجتذب نفس الموارد التي يفقدها إنتاج الأرز مما يؤدي بشركات إنتاج الذرة إلى تحقيق أرباح اقتصادية في المدى القصير ، مما سيشجع بعض الشركات الجديدة على الدخول في هذا المجال إلا أن دخول هذه الشركات الجديدة إلى مجال إنتاج الذرة سوف يرفع الطلب على عناصر إنتاج الذرة من ثم رفع أسعارها بالإضافة إلى زيادة منحنيات التكلفة الخاصة بها ، وفي نفس الوقت سيؤدي دخول الشركات الجديدة في هذا المجال إلى انخفاض أسعار الذرة وذلك لانحراف منحنى العرض يمينا ، وسوف تتوقف عمليات دخول الشركات الجديدة تماماً إلى مجال إنتاج الذرة عندما لا تكون هناك أية فرصة لتحقيق أية أرباح اقتصادية .

وأخيراً فسوف يتحقق التوازن في المدى الطويل في هذين النشاطين ويكون أمراً طبيعياً أن تكتمل عملية إعادة توزيع الموارد . وهنا تجدر الإشارة إلى أن عملية إعادة توزيع الموارد هذه قد تؤثر في بعض المجالات الصناعية الأخرى بالإضافة إلى مجال إنتاج الذرة . فإذا أمكننا استغلال كل من الأرض والمعدات الخاصة بإنتاج الأرز في مجال إنتاج الذرة (وهو أمر عادة ما يتعذر تحقيقه) ، يكون من اليسّير على منتجي الأرز أن يقوموا بالتحول إلى مجال إنتاج الذرة . وبخلاف ذلك فسوف يتم استغلال الموارد المستخدمة في إنتاج الأرز في أي شئ آخر غير إنتاج الذرة ، أما الموارد التي سيتم استخدامها في إنتاج الذرة فيمكن أن تستخدم في أي مجال آخر غير مجال الأرز .

جدول (11.4) تكلفة وإيرادات وأرباح المؤسسة الاحتكارية .

الإنتاج	السعر (بالدولار)	إجمالي الإيرادات (بالدولار)	إجمالي التكلفة (بالدولار)	إجمالي الأرباح (بالدولار)
2	400	800	640	160
3	350	1,050	790	260
4	342.5	1,370	960	410
5	331	1,655	1,150	505
6	311	1,866	1,361	505
7	278	1,946	1,590	356
8	250	2,000	1,840	160

لننتقل الآن من هيكل السوق الذي يتسم بالمنافسة الكاملة إلى ذلك الهيكل الذي يتسم بالاحتكار ، فإذا ما رغبت إحدى الشركات الاحتكارية غير المقننة في معظمة أرباحها فلا شك أن اختيارها سيقع على ذلك السعر الذي يتمعظم عنده الفرق بين إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف . وأحد الأدلة على ذلك أنه إذا كانت منحنيات إجمالي الإيرادات وإجمالي التكلفة لإحدى الشركات الاحتكارية على النحو الموضح في الجدول (11.4) ، فسوف يقع اختيار الشركة على المعدل الإنتاجي الذي يساوي 5 أو 6 وحدات لكل فترة زمنية ، وعلى السعر الذي يساوي 331 دولار أو 311 دولار . وكذلك يوضح الشكل (11.8) موقف هذه الشركة بيانياً .[7]



شكل (11.8) إجمالي الإيرادات والتكلفة ، وكذلك إجمالي الأرباح الخاصة بالشركات التي تعمل في إطار الاحتكار : تتمعظم الأرباح عند معدل إنتاج 5 – 6 وحدات لكل فترة زمنية .

وفي ظل هيكل السوق الاحتكاري ، تقوم الشركة بمعظمة أرباحها عند ذلك المعدل الإنتاجي الذي يتساوى عنده التكلفة الحدية مع الإيرادات الحدية . ويعد كلاً من الجدول (11.5) والشكل (11.9) أحد الأدلة على صحة ذلك . وكذلك فإنه من السهولة بمكان إثبات أن هذا الشرط أساسي لمعظمة أرباح أي شركة من الشركات . فإذا كانت TR هي إجمالي إيرادات أحد الشركات الاحتكارية و TC هي إجمالي تكاليفها ، فإن أرباح هذه الشركة تساوي :

$$\pi = TR - TC$$

و

$$\frac{d\pi}{dQ} = \frac{dTR}{dQ} - \frac{dTC}{dQ}$$

وبجعل $d\pi / dQ = 0$ للحصول على الشروط التي تحقق أعلى ربح ممكن ، نجد أن :

$$\frac{dTR}{dQ} = \frac{dTC}{dQ} \qquad (11.6)$$

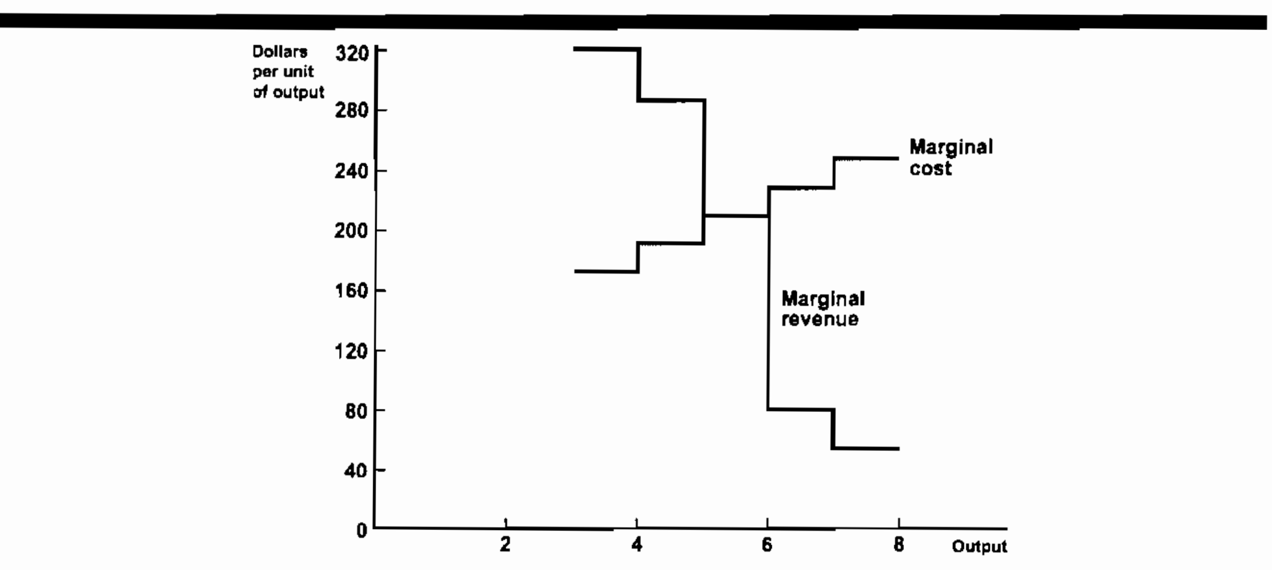
[7] إذا كانت المؤسسة الاحتكارية قادرة على إنتاج عدد من كسور الوحدات لكل فترة زمنية ، وكان كل من منحنيا إجمالي التكاليف والإيرادات لهذه المؤسسة خطياً بين 5 – 6 وحدات لكل فترة زمنية ، فسوف تتمكن المؤسسة من معظمة أرباحها عند ذلك المعدل أو أي حجم إنتاجي بينهما .

أي أنه يتعين أن تكون التكلفة الحدية مساوية للإيرادات الحدية في حالة معظمة الأرباح ، علماً بأن حد المعادلة الموجود على الجانب الأيسر يمثل الإيرادات الحدية ، بينما يمثل حد المعادلة الموجود على الجانب الأيمن التكلفة الحدية .

جدول (11.5) التكلفة الحدية والإيرادات الحدية للمؤسسة الاحتكارية .

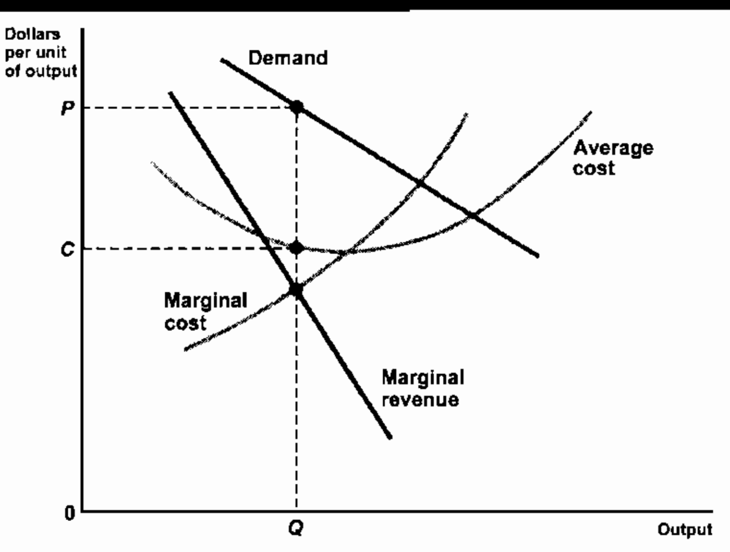
الإنتاج	التكلفة الحدية * (بالدولار)	الإيراد الحدي * (بالدولار)	إجمالي الربح (بالدولار)
3	150	250	260
4	170	320	410
5	190	285	505
6	211	211	505
7	229	80	356
8	250	54	160

* ترتبط هذه الأرقام بمدى الفرق بين الكمية المشار إليها من الإنتاج وكمية تقل عنها بمقدار وحدة واحدة .



شكل (11.9) الإيراد الحدي والتكلفة الحدية الخاصة بإحدى الشركات الاحتكارية : إذا قامت إحدى الشركات الاحتكارية بتحقيق معدل الإنتاج 5 – 6 وحدات ، فإنه يتعين عنده أن تتساوى التكلفة الحدية مع الإيراد الحدي لمعظمة الأرباح .

ومن السهولة بمكان ، التعبير بيانياً عن القرارات التي قد تتخذها أي شركة من الشركات الاحتكارية بشأن الأسعار ومعدلات الإنتاج . ويعرض الشكل (11.10) منحنيات كل من الطلب ، الإيرادات الحدية ، التكلفة الحدية ومتوسط إجمالي التكلفة – الخاصة بأحد المنشآت الاحتكارية . وفي حالة ما إذا رغبت هذه الشركة في معظمة أرباحها ، فسيكون من المحتم عليها الوصول إلى معدل الإنتاج Q الذي يتقاطع عنده كل من منحنى التكلفة الحدية والإيرادات الحدية . وفي هذه الحالة – أي عند قيام الشركة بإنتاج Q وحدة – فسوف يوضح منحنى الطلب أنه ينبغي على الشركة أن تجعل منتجها مساويا لـ P ولكن نظراً لأن الشركة الاحتكارية تعد هي العضو الوحيد في المجال الصناعي الذي تعمل في ظله ، فسوف يكون منحنى الطلب على ما تنتجه الشركة المحتكرة من سلع هو منحنى طلب ذلك النشاط بأسره (أو طلب السوق) ، وعليه نجد أن منحنى الطلب على معدل إنتاج هذه الشركة الاحتكارية يميل إلى أسفل جهة اليمين ، كما هو موضح في الشكل (11.10) ، وذلك على خلاف منحنى الطلب على السلع التي تقوم بإنتاجها الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة حيث أن منحنى الطلب عندئذٍ يكون أفقيا .



شكل (11.10) تحديد الأسعار ومعدلات الإنتاج الخاصة بالشركات الاحتكارية : عند التوازن ، يتعين على المنشأة أن تقوم بإنتاج Q وحدة وان يكون سعر منتجها هو P (عكس الحال في المنافسة الكاملة ، فإن منحنى الطلب للشركات الاحتكارية يميل إلى أسفل جهة اليمين .)

وفي حالة تحويل أحد الأنشطة إلى نشاط احتكاري ، فغالباً ما تقوم الشركة التي تعمل في إطار الاحتكار بوضع أسعار مرتفعة وبطرح معدلات إنتاجية أقل عن تلك الأسعار والمعدلات التي كان سيتم وضعها في حالة قيام هذه الشركة بمزاولة نشاطها في إطار من المنافسة الكاملة ، ذلك أن أي شركة من الشركات التي تعمل في مجال المنافسة الكاملة تزاول نشاطها عند النقطة التي يتساوى عندها السعر مع التكلفة الحدية ، بينما تقوم الشركة التي تعمل في إطار الاحتكار بمزاولة نشاطها عند النقطة التي يزيد عندها السعر عن التكلفة الحدية . وللدلالة على أن الشركة الاحتكارية تقوم بمزاولة نشاطها عند النقطة التي يزيد عندها السعر عن التكلفة الحدية ، تذكر من المعادلة (3.16) أن :

$$MR = P\left(1-\frac{1}{\eta}\right)$$

حيث MR هو الإيراد الحدي و P هو السعر و η هي مرونة الطلب السعرية . وبما أن الشركة الاحتكارية تساوي الإيرادات الحدية مع التكلفة الحدية MC ، فإننا نجد عند نقطة معظمة الربح أن :

$$MC = P\left(1-\frac{1}{\eta}\right)$$

ومن ثم نجد أن :

$$P = MC \div \left(1-\frac{1}{\eta}\right)$$

وبما أن $\eta > 0$ ، وأن $1 > (1 - 1/\eta)$ فإن ذلك يعني أن السعر P يتحتم أن يزيد عن التكلفة الحدية MC .

صناعة الصحف في Detroit

هناك عدد صغير نسبيا من المدن الأمريكية التي تشهد وجود صحف مستقلة تجاريا وفي نفس الوقت قادرة على منافسة الصحف التي تمتلكها المدينة أو الولاية . ولنأخذ مدينة Detroit كأحد الأمثلة الهامة في هذا المجال ، ففي أوائل 1989 حصلت كل من صحيفة *Detroit Free press* و *Detroit News* على موافقة محكمة الاستئناف الأمريكية بجعل مجال نشاط الصحف في Detroit مجالاً احتكارياً ادعاءً منهما بأن صحيفة *Free press* تعد إحدى الصحف الضعيفة والفاشلة ، وأنها قد استغلت الإعفاء الخاص من قانون مكافحة الاحتكار ، الذي صدر في ظل تشريع

الحفاظ على الصحف لعام 1970 (تم السماح بهذا الإعفاء للحفاظ على المنافسة بين رؤساء التحرير في المدن الرئيسية) . وطبقاً لهذا الإعفاء ، فقد تم السماح لكل من الجريدتين بطبع صحيفتها تحت الاسم الخاص بها ، على أن يتم دمج كافة الأعمال التجارية الخاصة بالصحيفتين .

ولما كانت الصحيفتان المدمجتان تتمتعان بحرية كبيرة في تحديد أسعارها وأسواقها حسبما يتراءى لهما ، فمن المنتظر إذن أن تشكل الصحيفتان مجالا احتكاريا وذلك على الرغم من صدور كل منهما تحت اسم منفصل ، الأمر الذي من شأنه إحداث زيادة كبيرة في الأسعار . فقبل عملية اتحاد الصحيفتين لتحقيق أرباح ، كانت كل صحيفة منهما تتكبد خسارة تقدر بأكثر من 10 مليون دولاراً سنوياً ، ويعد هذا دليلا دامغا على أثر الاحتكار على الأرباح .

وقد أوجزت صحيفة *New York times* أسباب تلك الزيادة في الأرباح على النحو لتالي : "*إن إنشاء المشروعات الاحتكارية قد يضع حدا لتلك الحرب الضروس للهيمنة على الأموال التي يتم إنفاقها في مجالي الدعاية والتوزيع ، مما يؤدى إلى حدوث زيادة فلكية ومفاجئة في الأسعار بالنسبة للقراء والمعلنين عن سلعهم في الصحف والمجلات* . "[8] ويتفق هذا تماما مع ما سبق تفصيله ، وهو أنه بإمكان المؤسسة الاحتكارية (والتي لا تخضع للقيود التي تفرضها المنافسة المباشرة) وضع أسعار أعلى ، ومن ثم تحقيق مستويات أعلى من الربح أكثر مما هو متاح في حالة اضطرارها للتنافس مع الشركات الأخرى .

تحليل القرارات الإدارية

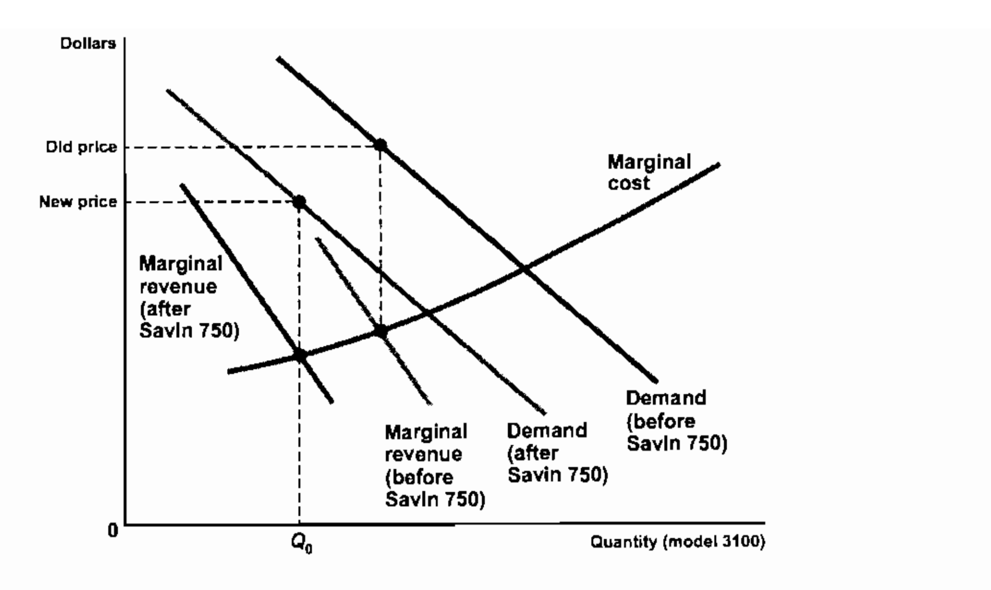
رد فعل Xerox تجاه ماكينة التصوير (Savin 750)

كانت حصة إيرادات شركة Xerox في الأسواق الأمريكية لماكينات التصوير تقترب من 100% في عام 1970 ونقلاً عن أحد استشاري McKinsey قوله : "*بينما كنا نودع عام 1975 وبينما كنت أطالع تقارير Xerox ، كانت عبارة حصة السوق بمثابة عبارة غريبة على أسماع كل من في الشركة حيث لم يكن يتوفر لدى الشركة أية معلومات رسمية عن حصتها في السوق وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن حصة الشركة في السوق كانت تساوي 100% إلا أن بعض العاملين بالشركة قد بدأوا في جمع معلومات عن منتجين آخرين ولكنهم لم يوردوا ذكراً للشركات اليابانية . فلقد كانت الشركة تولي كل اهتمامها بالمنافس التقليدي IBM آنذاك وكان الجميع على قناعة بأن شركة IBM هي الوحيدة القادرة على الدخول مع شركتهم في المنافسة. وعندما قامت IBM بطرح أول منتجاتها تملك الذعر شركة Xerox .ثم انضمت شركة Kodak اليابانية هي الأخرى إلى مجال المنافسة .وفي الواقع ، لم تكن Xerox على دراية بالاستراتيجية الرئيسية للشركات اليابانية التي كانت تتمثل في غزو الأسواق ذات الأسعار المنخفضة ثم الاتجاه تدريجيا صوب الأسواق ذات الأسعار المرتفعة ، أي سياسة غزو الأسواق من خلال ما قد يوجد بها من ثغرات أو نقاط ضعف .* "

وبحلول عام 1980 ، انخفضت حصة Xerox في السوق إلى 46% ولعل أحد أسباب ذلك هو ظهور عدد من ماكينات التصوير المنخفضة الثمن والتي تم طرحها في الأسواق في نهاية السبعينيات . واشهر هذه الماكينات هي آلة التصوير (Savin 750) والتي تم طرحها في الأسواق في عام 1975 وتتكون آلة التصوير (Savin 750) من ثلث أجزاء ماكينات Xerox التقليدية ، كما أن وزنها يبلغ ثلث تلك الماكينات التقليدية التي تنتجها Xerox . ولقد تكلفت شركة Ricoh – وهي الشركة المنتجة – ما بين 500 و 600 دولار لإنتاج الآلة الواحدة . ثم قامت شركة Ricoh ببيع هذه الآلة إلى شركة Savin مقابل 1,600 دولار وقامت شركة Savin بدورها ببيعها إلى العملاء مقابل 4,995 دولار . بينما كان يتم بيع مثيلاتها من ماكينات التصوير التي تنتجها Xerox من طراز 3100 مقابل 12,000 دولار . وبينما كان متوسط عدد النسخ التي تقوم (Savin 750) بتصويرها قبل أن يصيبها أية عطل هو 17,000 نسخة وكان العطل يستغرق أقل من 30 دقيقة لإصلاحه ، كان متوسط عدد النسخ التي تقوم ماكينات التصوير Xerox بتصويرها يتراوح ما بين 6,000 و 10,000 نسخة قبل أن يصيبها أي عطل وكان العطل يستغرق ما يقرب من 60 دقيقة لإصلاحه .

يوضح الرسم البياني التالي إيرادات وتكاليف آلة التصوير (Xerox 3100) .

[8] *New York Times*, September 18, 1988.



(أ) ترى ما هو اثر ظهور آلة التصوير (Savin 750) على منحنى الطلب على ماكينات التصوير Xerox من طراز 3100 ؟

(ب) رداً منها على ظهور آلة التصوير (Savin 750) قامت Xerox بخفض أسعارها تخفيضاً كبيراً، فهل كان هذا هو افضل قرار يمكن اتخاذه ؟ (استخدم رسماً بيانياً لتوضيح إجابتك) .

(ج) إذا تم بيع كل من آلتي التصوير (Xerox 3100) و (Savin 750) بنفس السعر فهل كانت ستزيد مبيعات (Savin 750) عن مبيعات Xerox ؟

(د) هل تغير هيكل السوق الخاص بصناعة ماكينات التصوير خلال السبعينات ؟ وإن حدث ذلك فكيف كان التغيير ؟

الحل

(أ) أدى ظهور آلة التصوير Savin 750 بمنحنى الطلب على آلة التصوير (Xerox 3100) إلى الانحراف إلى أسفل اليسار .

(ب) انحرف منحنى الإيراد الحدي الخاص بماكينات التصوير (Xerox 3100) نتيجة لانحراف منحنى الطلب على هذا الطراز والجدير بالذكر أن Q_0 هو معدل الإنتاج الذي يتقاطع عنده المنحنى الجديد للإيراد الحدي مع منحنى التكلفة الحدية الخاص بالطراز 3100 وعليه فإذا كان السعر الذي بإمكان Xerox أن تتقاضاه مقابل بيع المعدل الإنتاجي Q_0 (بناء على المنحنى الطلب الجديد) هو أقل من السعر القديم (12,000 دولار) ، حينئذ يعد القرار الخاص بتقليل الأسعار قراراً صائباً – وذلك من حيث أنه قد أدى إلى زيادة الأرباح . ذلك أن العملاء لن يقوموا بشراء هذا المعدل الإنتاجي الجديد Q_0 والذي يؤدي إلى معظمة الأرباح إلا في حاله انخفاض الأسعار .

(ج) نعم . ويرجع ذلك إلى أن آلة التصوير (Savin 750) لديها قدره اكبر على التحمل من مثيلاتها (Xerox 3100) ، كما أنها تتميز عن (Xerox 3100) من حيث انخفاض تكاليف إصلاحها . وطبقاً لبعض ذوي المعرفة، فإن انخفاض تكلفة إصلاح ماكينات التصوير (Savin 750) يعد من أهم العوامل التي ساعدت على رواج آلة التصوير هذه .

(د) نعم . فبينما كانت صناعة آلات التصوير بمثابة صناعة احتكارية في عام 1970 ، فقد تغير هيكل هذا السوق تماماً في عام 1980 حيث لم تعد صناعة هذه الماكينات متركزة بين عدد قليل منن الشركات .

* لمزيد من الدراسة راجع : May T. Bresnahan, "Post-Entry Competition in the Plain Paper Copier Market," *American Economic Review* (1985); Jacobson and Hillkirk, *Xerox: American Samurai;* and Bartlett, *Cases in Strategic Management for Business.*

شركة Raleigh
(مثال رقمي)

لبيان كيفية اختيار الأسعار ومعدلات الإنتاج التي تؤدي إلى معظمة الأرباح ، سنقوم بإلقاء النظر على حالة شركة Raleigh ، إحدى الشركات الاحتكارية التي تقوم بإنتاج وبيع سلعة ما ، علماً بأن منحنى الطلب على هذه السلعة هو :

$$P = 30 - 6Q \qquad (11.7)$$

حيث P هو السعر (بآلاف الدولارات) و Q هو معدل إنتاج الشركة (بآلاف الوحدات) ، ودالة إجمالي التكلفة الخاصة بهذه الشركة هي :

$$TC = 14 + 3Q + 3Q^2 \qquad (11.8)$$

حيث TC هو إجمالي التكلفة (بملايين الدولارات) .

وباستخدام منحنى الطلب الموضح بالمعادلة (11.7) ، يمكننا تحديد إجمالي إيرادات الشركة (بملايين الدولارات) :

$$TR = P \cdot Q = (30 - 6Q)Q = 30Q - 6Q^2$$

وعليه تكون الإيرادات الحدية تساوي :

$$\frac{dTR}{dQ} = \frac{d(30Q - 6Q^2)}{dQ} = 30 - 12Q$$

وباستخدام دالة إجمالي التكلفة في المعادلة (11.8) ، يمكننا تحديد التكلفة الحدية للشركة :

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = \frac{d(14 + 3Q + 3Q^2)}{dQ} = 3 + 6Q$$

وبمساواة الإيراد الحدي بالتكلفة الحدية نجد أن :

$$30 - 12Q = 3 + 6Q$$

وهو ما يعني أن $Q = 1.5$. وبالتعويض عن Q بـ 1.5 في منحنى الطلب في المعادلة (11.7) ، نجد أن $P = 30 - 6(1.5)$ أو 21 . ومن ثم نجد أنه إذا ما رغبت شركة Raleigh في معظمة أرباحها ، فينبغي عليها أن تجعل سعر سلعتها 21,000 دولار ، وأن تقوم بإنتاج وبيع 1,500 وحدة إنتاجية . وفي حالة قيام الشركة بذلك ، فسوف تكون أرباحها تساوي :

$$[30(1.5) - 6(1.5)^2] - [14 + 3(1.5) + 3(1.5)^2] = 6.25$$ مليون دولار

التعريفة ذات الشريحتين

أحياناً ما تقوم المؤسسة الاحتكارية بمطالبة المستهلك بدفع رسوم أولية للحصول على حق شراء السلعة التي تنتجها هذه الشركة بالإضافة إلى دفع رسوم أخرى مقابل استخدام كل وحدة من الوحدات الإنتاجية التي يقوم المستهلك بشرائها . ويعرف هذا الأسلوب بالتعريفة ذات الشريحتين – وهناك العديد من الحالات التي يتم فيها استخدام هذا الأسلوب من أساليب التسعير. ومثال ذلك أن هيئات التليفونات عادة ما تتقاضى رسوم أساسية شهرياً مقابل الخدمات التليفونية التي تقدمها بالإضافة إلى تقاضيها لبعض الرسوم الأخرى مقابل قيام المستهلكين بالاستفادة من بعض المخابرات أو الخدمات التليفونية الإضافية.

وفي حالة تبني أحد المؤسسات الاحتكارية لهذا الأسلوب من أساليب التسعير، فإنه يتعين عليها تحديد قيمة هذه الرسوم الأولية بالإضافة إلى حجم رسوم الاستخدام. وهنا تجدر الإشارة إلى أنه كلما انخفضت قيمة الرسوم الأولية ، كلما زاد عدد المستهلكين الذين سيقومون بشراء حق الحصول على إنتاج إحدى السلع . ومن ثم نجد أن فرض الشركة لرسوم أولية ضئيلة سيحقق أرباحا أكثر من خلال بيع الشركة للسلعة التي ستقوم بإنتاجها. إلا أن هذا قد لا يكون أفضل السبل المتاحة أمام هذه الشركة ذلك أنها تحقق أرباح من الرسوم الأولية التي تتقاضاها، وفي حالة خفضها للرسوم الأولية فسوف تنخفض الأرباح. وعليه يكون من المتوقع أن يقع اختيار أية شركة احتكارية على الرسوم الأولية ورسوم الاستخدام بحيث يكون إجمالي الربح من مبيعات الشركة لمنتجها من ناحية ومن الرسوم الأولية من ناحية أخرى عند أعلى قيمة له .

ولبيان استخدام أسلوب التعريفة ذات الشريحتين ، سنعاود الحديث عن Disney Land . حيث قامت Disney Land بفرض رسوم

على كل فرد مقابل دخوله إلى المتنزه ، ورسوم أخرى على كل لعبة يقوم الشخص بالاستمتاع بها . وفي بداية الثمانينات ، قامت Disney Land بخفض الرسوم الخاصة بكل لعبة من الألعاب داخل المتنزه ، في حين قامت برفع رسوم الدخول إلى المتنزهات بقصد معظمة الأرباح .

أسلوب تحزيم الأسعار

أحياناً ما تقوم المؤسسات الاحتكارية باستخدام أسلوب آخر من أساليب التسعير وهو تحزيم الأسعار حيث تقوم إحدى المؤسسات الاحتكارية بمطالبة عملائها بشراء سلعة أخرى إلى جانب السلعة الأولى التي يرغبون في شرائها أصلا . وقد يزيد هذا الإجراء من أرباح المؤسسة إذا كان العملاء يتمتعون بأذواق مختلفة . ولمعرفة سبب نجاح هذا الأسلوب في تحقيق مزيد من الأرباح سنقوم بإلقاء النظر على حالة إحدى الشركات السينمائية التي تقوم بتأجير فيلمين سينمائيين وهما : *Casablanca* و *The Godfather* ولمزيد من التبسيط افترض أنه لا يوجد سوى دارين للعرض - Alvin و Palace - علماً بأن المبلغ الذي تبغي كل دار من هذين الدارين دفعه مقابل عرضها لكل فيلم هو ذلك المبلغ الموضح في الجدول (11.6) .

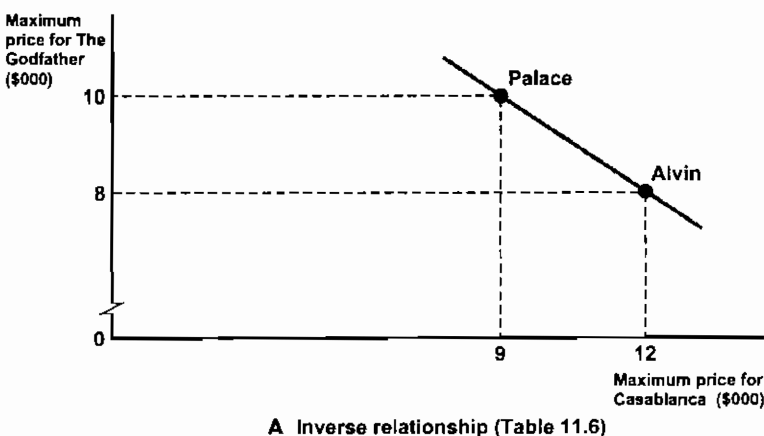
جدول (11.6) أقصى سعر يمكن لكل من داري العرض دفعه مقابل استئجار فيلمين سواء تم استئجارهما كحزمة واحدة أم كل على حده . (إحدى الحالات التي يكون فيها أسلوب تحزيم الأسعار مربحاً .)

الفيلم السينمائي	دار العرض	
	Alvin	Palace
Casablanca	$ 12,000	$ 9,000
The Godfather	8,000	10,000
تأجير الفيلمين كحزمة واحدة	$ 20,000	$ 19,000

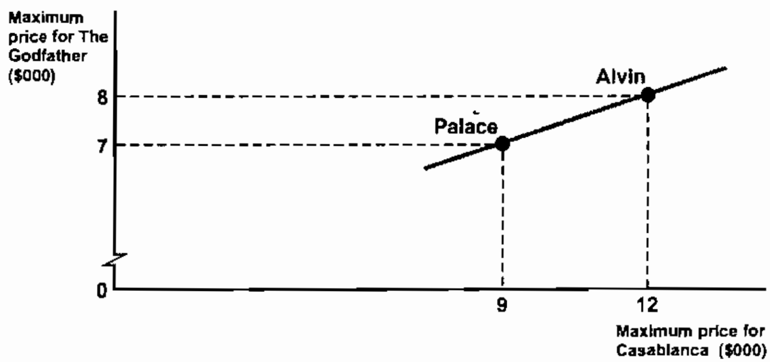
في حالة تأجير كل من هذين الفيلمين على حده ، فسيكون أقصى مبلغ يمكن أن تتقاضاه هذه الشركة السينمائية مقابل إيجارها لفيلم *Casablanca* هو 9,000 دولار ، ومقابل إيجارها لفيلم *The Godfather* هو 8,000 دولار ، ذلك أنه إذا شاءت هذه الشركة وضع أسعار أعلى من مستويات الأسعار هذه ، فلن تتمكن من تأجير فيلميها لأي من الدارين وعليه فإن أكثر ما قد تحصل عليه هذه الشركة مقابل تأجيرها لكلا الفيلمين هو 9,000 + 8,000 = 17,000 دولار . ترى ما الذي سيحدث في حالة إصرار الشركة السينمائية التي تبغي استئجار أحد هذين الفيلمين أن تقوم باستئجار الفيلم الآخر ؟ في هذه الحالة يكون أقصى مبلغ باستطاعة دار العرض Alvin أن تدفعه مقابل استئجارها للفيلمين معاً هو 20,000 دولار ، بينما سيكون أقصى مبلغ باستطاعة دار العرض Palace أن تدفعه مقابل استئجارها للفيلمين معاً هو 19,000 دولار ، وذلك كما هو موضح في الجدول (11.6) . ومن ثم نجد أنه بإمكان الشركة السينمائية أن تتقاضى 19,000 دولار مقابل تأجيرها لفيلمين معاً ، وهو مبلغ أكبر من ذلك الذي كانت ستتقاضاه مقابل تأجيرها لكل فيلم على حده .

وعليه فسيجد مديرو هذه الشركة السينمائية أنه من الأفضل لهم تأجير الفيلمين كحزمة واحدة بدلا من تأجيرهما كل على حده طالما أن هناك تناسبا عكسيا بين المبلغ الذي تكون إحدى داري العرض على استعداد لدفعه مقابل استئجارها لأحد الفيلمين فقط والمبلغ الذي تكون نفس الدار على استعداد لدفعه مقابل استئجارها للفيلم الآخر . [ويوضح الرسم البياني A في الشكل (11.11) أن العلاقة الموضحة في الجدول (11.6) هي في الواقع علاقة عكسية] . أما إذا كانت هذه العلاقة علاقة طردية فلن يكون لدى الشركة أية ميزة في تأجيرها للفيلمين كحزمة واحدة . فعلى سبيل المثال ، إذا كان أقصى سعر باستطاعة دارا العرض دفعه هو ذلك الموضح في الجدول (11.7) ، فسيكون أقصى سعر يمكن للشركة السينمائية أن تتقاضاه مقابل تأجيرها لفيلم *Casablanca* بمفرده هو 9,000 دولار ، ومقابل تأجيرها لفيلم *The Godfather* بمفرده هو 7,000 دولار . أي أنه في حالة تأجير الشركة لكل فيلم على حده ، يكون أقصى مبلغ يمكن أن تتقاضاه هو 9,000 + 7,000 = 16,000 دولار ، وهو نفس المبلغ الذي ستتقاضاه في حالة تأجيرها للفيلمين كحزمة واحدة . [ويوضح الرسم البياني B في الشكل (11.11) أن هناك علاقة طردية بالفعل بين

المبلغ الذي تكون إحدى الدارين على استعداد لدفعه مقابل إيجارها لأحد الفيلمين ، والمبلغ الذي ستكون هذه الدار على استعداد لدفعه في مقابل استئجارها للفيلم الآخر .]



A Inverse relationship (Table 11.6)



B Direct relationship (Table 11.7)

شكل (11.11) البدائل المتاحة بين أعلى سعر تقوم إحدى دور العرض بدفعه مقابل استئجار فيلم *Casablanca* وأعلى سعر تقوم بدفعه مقابل استئجار فيلم *The Godfather* : نلاحظ أن أسلوب تحزيم الأسعار يعود بالربح على الشركة المؤجرة في الرسم A ، بينما لا يعود بالربح على الشركة المؤجرة في الشكل B .

جدول (11.7) أقصى سعر يمكن لكل من داري العرض دفعه مقابل استئجار فيلمين سواء تم استئجارهما كحزمة واحدة أم كل على حده . (إحدى الحالات التي لا يكون فيها أسلوب تحزيم الأسعار مربحاً .)

دار العرض		الفيلم السينمائي
Palace	Alvin	
$ 9,000	$ 12,000	*Casablanca*
7,000	8,000	*The Godfather*
$ 19,000	$ 20,000	تأجير الفيلمين كحزمة واحدة

المنافسة الاحتكارية

بعد أن قمنا بتناول كلاً من المنافسة الكاملة والاحتكار سنقوم الآن بإلقاء النظر على المنافسة الاحتكارية . ولعل أهم ما يميز المنافسة الاحتكارية هو تميز السلع . فعلى خلاف ما يحدث في المنافسة الكاملة حيث تقوم الشركات ببيع سلعاً متماثلة ، عادةً ما تقوم الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية ببيع سلع مختلفة إلى حد ما . ففي العديد من مجالات تجارة التجزئة ، يلجأ المنتجون إلى إجراء بعض التعديلات في الشكل والهيكل الخارجي للمنتج وكذلك نوع الخدمات التي يقدمونها ، إلى غير ذلك من متغيرات . فالأقمصة التي تنتجها Hathaway ليست مماثلة تماماً لتلك التي تنتجها Calvin Klein ، إلا أنها لا تختلف عنها اختلافاً كبيراً . ونظراً لوجود اختلافات بين السلع وبعضها البعض ، فعادة ما يتحكم المنتجون في أسعار السلع التي ينتجونها ، ولكن هذا التحكم يبقى محدوداً نظرا للتشابه الكبير بين منتجاتهم ومنتجات الشركات الأخرى .

وفي ظل المنافسة الكاملة ، يمكن تحديد الشركات التي تعمل في مجال أو نشاط تجاري واحد ، ذلك أن جميع هذه الشركات تقوم بإنتاج سلع متشابهة ولكن في حالة وجود اختلافات بين السلع يصبح من الصعوبة بمكان تحديد معالم نشاط تجاري بعينه وتمييزه عن غيره من الأنشطة ، حيث تقوم كل شركة بإنتاج سلعة مختلفة إلى حد ما عن السلع التي تنتجها الشركات الأخرى . وعلى الرغم من ذلك فقد يكون من الإفادة بمكان أن نجمع الشركات التي تقوم بإنتاج سلع متشابهة معاً وأن نطلق عليها اسم مجموعة سلعية . كما يمكننا تشكيل إحدى المجموعات السلعية التي نشير إليها بأحد الأشياء المألوفة لدينا كرابطات العنق أو الأقمصة أو فرش الأسنان . هذا ويتعين أن تكون هذه العملية تقريبية إلى حد ما حيث لا توجد طريقة مثلى لتحديد مدى اقتراب اثنتين من السلع إلى الحد الذي يمكننا من وضعهما في نفس المجموعة ومع ذلك ، هناك إمكانية لتشكيل بعض المجموعات السلعية ذات معنى . ومن الواضح أنه كلما كان تعريف إحدى المجموعات السلعية أكثر اتساعاً كلما اشتملت تلك المجموعات على شركات أكبر عدداً .

وبالإضافة إلى التمييز السلعي ، فهناك شروط أخرى يتعين توافرها لدى أي مجال من المجالات الصناعية بغية اعتبارها إحدى حالات المنافسة الاحتكارية :

① يجب أن تشتمل كل مجموعة سلعية على عدد كبير من الشركات ، حيث يتحتم أن يكون هناك ما بين 50 إلى 100 شركة (أو أكثر) من الشركات المنتجة لسلعة ما بشرط أن تكون إحدى السلع التي تقوم شركة ما بإنتاجها سلع بديلة لتلك السلع التي تقوم الشركات – الكائنة في نفس المجموعة الإنتاجية – بإنتاجها .

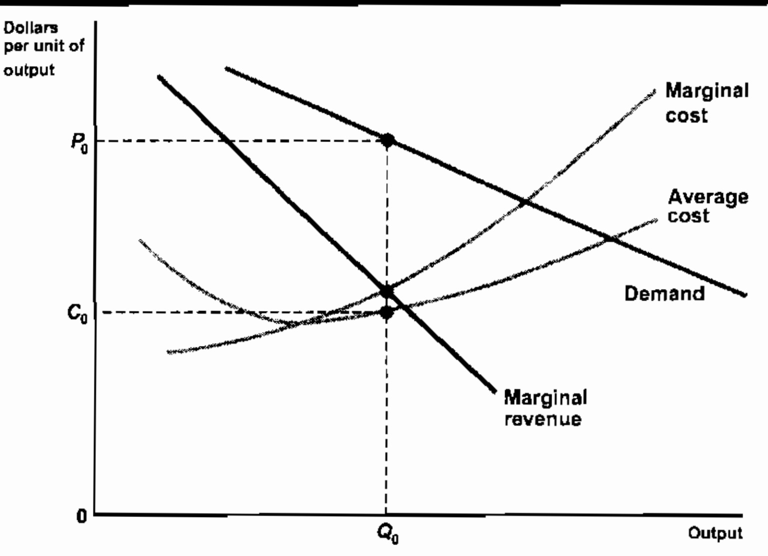
② يجب أن تشتمل كل مجموعة من المجموعات السلعية على عدد وافٍ من الشركات حتى يتسنى لكل شركة الاطمئنان إلى عدم تربص الشركات المنافسة بها وكذلك عدم وجود نية لديهم باتخاذ إجراءات انتقامية إزائها ، وحتى لا يعوقها البيع بالتجزئة من جانب منافسيها وعليه فلن تقوم إحدى هذه الشركات بأخذ ردود أفعال منافسيها في الاعتبار عند قيامها بصياغة السياسات التي تنتهجها بالنسبة للأسعار ومعدلات الإنتاج .

③ يجب أن يكون الدخول إلى إحدى المجموعات السلعية سهلا نسبياً بحيث لا يكون هناك أي تصادم في وضع الأسعار أو حصص السوق بين الشركات التابعة للمجموعات السلعية والجدير بالذكر أنه في حالة وجود أعداد كبيرة من الشركات فسيكون هناك صعوبة بالغة لوجود أي شكل من أشكال التواطؤ بين هذه الشركات .

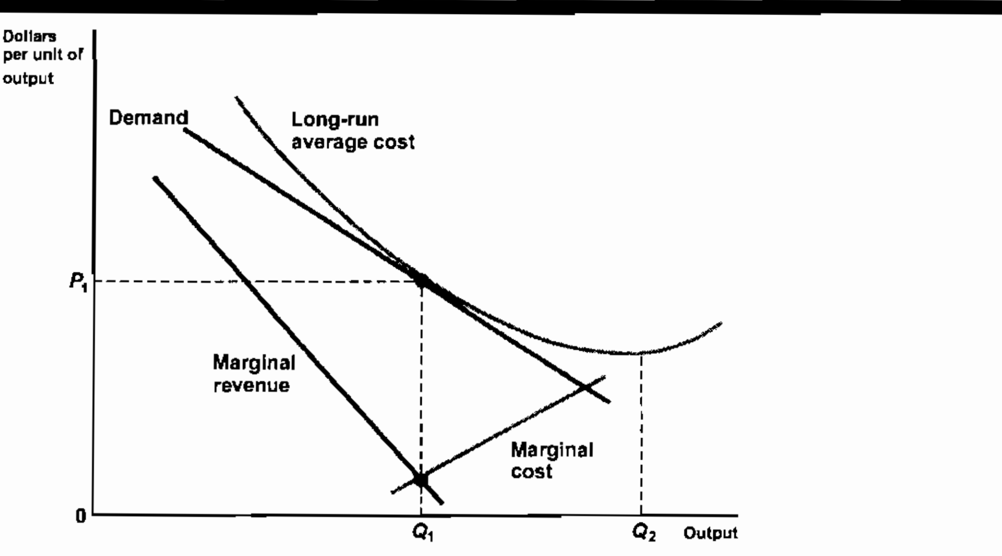
قرارات التسعير ومعدلات الإنتاج في ظل المنافسة الاحتكارية

إذا قامت كل شركة بإنتاج سلعة مختلفة بعض الشيء عن السلع التي تنتجها الشركات الأخرى فسيؤدي ذلك إلى ميل منحنى الطلب على السلعة الخاصة بكل شركة من هذه الشركات إلى أسفل جهة اليمين ، فإذا قامت إحدى الشركات برفع أسعارها قليلاً ، فسيؤدي ذلك إلى تحول بعض عملائها إلى الشركات الأخرى . أما إذا قامت هذه الشركة بخفض أسعارها قليلاً ، فسوف تجذب هذه الشركة بعض عملاء الشركات المنافسة إليها.

ويوضح الشكل (11.12) التوازن في المدى القصير لأحد الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية ، حيث تقوم الشركة في المدى القصير بجعل أسعارها مساوية P_0 وبجعل معدل إنتاجها مساوياً Q_0 ذلك أن كلاً من السعر والمعدل الإنتاجي سيؤديان إلى معظمة أرباح الشركة ، وهو الأمر المؤكد – حيث أن التكلفة الحدية ستتساوى مع الإيراد الحدي عند هذا المعدل من الإنتاج ، وبالإضافة إلى ذلك فسوف تقوم الشركة بتحقيق أرباح اقتصادية نظراً لأن السعر P_0 يزيد عن متوسط إجمالي التكلفة C_0 .



شكل (11.12) التوازن في المدى القصير للشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية : تقوم الشركة بجعل سعر المنتج مساوياً P_0 ومعدل الإنتاج مساوياً Q_0 حيث أن التكلفة الحدية تتساوى مع الإيراد الحدي عند هذا المعدل الإنتاجي ، كما تحقق الشركة أرباحاً تقدر بـ $C_0 P_0$.



شكل (11.13) التوازن في المدى الطويل للشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية : يتحقق التوازن في المدى الطويل عند السعر P_1 ومعدل الإنتاج Q_1 . وعلى الرغم من كون الأرباح الاقتصادية صفرية – نظراً لتساوي السعر مع متوسط التكلفة ؛ إلا أن الأرباح في أقصاها لتساوي التكلفة الحدية مع الإيراد الحدي عند هذا المعدل .

ومن بين الشروط اللازمة للتوازن في المدى الطويل عدم تحقيق الشركات لأرباح – أو خسائر – اقتصادية . حيث أن غياب هذا الشرط من شأنه إفساح المجال لدخول شركات جديدة إلى هذا النشاط وخروج شركات أخرى قائمة بالفعل وهو الأمر الذي يتعارض مع تحقيق التوازن في المدى الطويل . ومن بين الشروط الأخرى لتحقيق التوازن في المدى الطويل أن تعمل الشركات على معظمة أرباحها . وإذا كان الأمر كذلك ، فما هما السعر ومعدل الإنتاج اللذان سيؤديان إلى تحقيق هذين الشرطين ؟ يوضح الشكل (11.13) أن التوازن في المدى الطويل سيتحقق عند السعر P_1 ومعدل الإنتاج Q_1 والجدير بالذكر أن الشرط الخاص بتحقيق أرباح اقتصادية صفرية سوف يتحقق عند هذه التوليفة من السعر ومعدل الإنتاج حيث

أن متوسط تكلفة الشركة عند هذا المعدل الإنتاجي يساوي السعر P_1 كما أن هذه التوليفة تحقق الشرط الخاص بمعظمة الأرباح حيث أن منحنى الإيراد الحدي سيتقاطع مع منحنى التكلفة الحدية عند هذا المعدل .[9]

نفقات الدعاية والإعلان (قاعدة بسيطة)

عادة ما تقوم الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية أو أي هيكل آخر من هياكل السوق بإنفاق مبالغ طائلة على الدعاية والإعلان . فما هو المقدار الذي ينبغي على إحدى الشركات التي تسعى إلى معظمة أرباحها إنفاقه ؟ سوف نقوم الآن باشتقاق قاعدة بسيطة لتساعدنا على إجابة هذا السؤال .[10] فنحن نفترض أن كمية المنتج التي تقوم الشركة ببيعها هي دالة التسعير لهذه الشركة ، كما أنها بمثابة مستوى النفقات التي تتحملها الشركة في مجال الدعاية والإعلان . كما نفترض وجود عوائد حدية قياسية متناقصة بالنسبة لنفقات الدعاية والإعلان وهو ما يعني أنه بعد وصول نفقات الدعاية والإعلان إلى مستوى معين ، يكون من الطبيعي أن تؤدي الزيادات المتعاقبة في نفقات الدعاية إلى إحداث زيادات أصغر فأصغر في حجم المبيعات الإضافية . [ويعرض الجدول (11.8) أحد الأمثلة التي تؤدي فيها الزيادات المتعاقبة في نفقات الدعاية (بمقدار 100,000 دولار) إلى إحداث زيادات أصغر فأصغر في حجم المبيعات الإضافية . فعلى سبيل المثال ، نجد أن الكمية المباعة تزيد بنسبة 2,000,000 وحدة عندما ترتفع نفقات الإعلان من 800,000 دولار إلى 900,000 دولار ، بينما تزداد الكمية المباعة بنسبة 1,500,000 وحدة فقط عندما ترتفع نفقات الإعلان من 900,000 دولار إلى 1,000,000 دولار .]

جدول (11.8) العلاقة بين نفقات الدعاية والإعلان ، والكميات المباعة .

نفقات الدعاية والإعلان (بملايين الدولارات)	الكمية المباعة من المنتج (بملايين الوحدات)
0.8	15.0
0.9	17.0
1.0	18.5
1.1	19.5
1.2	20.0

وليكن P هو سعر كل وحدة إنتاجية ، و MC هي التكلفة الحدية للإنتاج . وإذا افترضنا أنه لا يتم تغيير السعر ولا التكلفة الحدية نتيجة لما يطرأ على نفقات الإعلان من تغيرات طفيفة ، فسوف تحصل الشركة على زيادة في إجمالي الأرباح بمقدار $(P - MC)$ عن كل وحدة إضافية من الوحدات الإنتاجية التي تقوم هذه الشركة بإنتاجها وبيعها . فما السبب في كون هذا هو الربح الإجمالي للشركة نتيجة لإنتاجها وبيعها لكل وحدة إضافية من الوحدات الإنتاجية ؟ لعل السبب هو أن هذا الربح الإجمالي لا يأخذ في اعتباره النفقات الإعلانية الإضافية اللازمة لبيع وحدة إنتاجية إضافية . فإذا ما كانت الشركة ترغب في الحصول على صافي أرباحها ، فإنه يتعين عليها طرح نفقات الإعلان الإضافية من إجمالي الربح .

وإذا ما رغبت الشركة في معظمة صافي أرباحها ، فإنه يتحتم عليها أن تجعل نفقاتها الإعلانية عند المستوى الذي يجعل زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد تؤدي إلى زيادة في إجمالي الربح يتساوى مع كل دولار زيادة في تكلفة الإعلان . وبخلاف ذلك يمكن أن يتم زيادة إجمالي صافي أرباح الشركة بتغير نفقاتها الإعلانية . فإذا أدت زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد ، إلى زيادة في إجمالي الأرباح بأكثر من دولار ، فينبغي أن يتم إنفاق هذا الدولار الإضافي على الإعلان (الأمر الذي من شأنه زيادة إجمالي صافي الأرباح) . أما إذا أدت زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار

[9] يعد الجهد الأكبر المبذول في موضوع نظرية المنافسة الاحتكارية هو ما ورد في : E. Chamberlin, *The Theory of Monopolistic Competition* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1933).

[10] تنطبق هذه القاعدة التي وضعها كل من R. Dorfman و P. Steiner على الشركات الاحتكارية وشركات احتكار القلة على حد سواء ، كما أنها تنطبق على الشركات ذات المنافسة الاحتكارية . ومع ذلك فإن الشركات ذات المنافسة الاحتكارية تنفق أموالا طائلة على الإعلان ، لذا فإن المناقشة الواردة هاهنا تعد وثيقة الصلة بالموضوع .

واحد إلى زيادة إجمالي الأرباح بأقل من دولار ، فينبغي على الشركة أن تقلص حجم نفقاتها الإعلانية .[11] وعليه فإذا كان ΔQ هو عدد الوحـــدات الإضافية المباعة نتيجة لزيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد فينبغي على الشركة أن تعدل نفقاتها الإعلانية بحيث تكون :

$$\Delta Q\,(P - MC) = 1 \qquad (11.9)$$

ذلك أن الطرف الأيمن من هذه المعادلة يساوي زيادة تكلفة الإعلان بمقدار دولار واحد بينما يساوي الطرف الأيسر للمعادلة إجمالي الأرباح الإضافيـة الناجمة عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار هذا الدولار .

وإذا قمنا بضرب طرفي المعادلة (11.9) في $P \div (P - MC)$ ، تكون النتيجة :

$$P\Delta Q = \frac{P}{P - MC} \qquad (11.10)$$

وبما أن الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، فسوف تحاول الوصول إلى المعدل الإنتاجي الذي تتساوى عنده التكلفة الحدية (MC) مع الإيراد الحـدي (MR) . ومن ثم يمكننا التعويض عن MC بـــ MR في المعادلة (11.10) وتكون النتيجة :

$$P\Delta Q = \frac{P}{P - MR} \qquad (11.11)$$

وباستخدام المعادلة (3.16) ، نجد أن الطرف الأيمن من المعادلة (11.11) يساوي η ، أي مرونة الطلب السعرية لمنتج الشركة .[12] وأن الطـــــرف الأيسر من المعادلة (11.11) هو الإيراد الحدي الناجم عن زيادة تكلفة الإعلان بمقدار دولار واحد (ذلك أنه يساوي الســــعر مضروبـــاً في عـــدد الوحدات الإنتاجية الإضافية المباعة نتيجة لزيادة نفقات إعلان الشركة بمقدار دولار واحد) . فإذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحـــها ، ســـوف يتعين عليها أن تضع نفقاتها الإعلانية بحيث يكون :

الإيراد الحدي الناجم عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد . $= \eta$ (11.12)

ومن الممكن أن تكون هذه القاعدة على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة للمديرين .[13] وللدلالة على ذلك سنقوم بإلقاء النظر على حالة شركة Solomon (مرونة الطلب السعرية لمنتجها تساوي 1.6) . فإذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحها ، فإنه من المحتم عليها أن تجعل الإيراد الحدي الناجم عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد يساوي 1.6 ، وذلك طبقاً للقاعدة (11.12) . نفترض أن مديري شركة Solomon يؤمنون أن زيادة الشركة لنفقات الإعلان بمقدار 100,000 دولار ستؤدي إلى زيادة في مبيعات الشركة بمقدار 200,000 دولار ، وهو ما يشـــــير إلى أن الإيراد الحدي الناجم عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد يساوي : 100,000 ÷ 200,000 ، أي 2.0 فضلاً عن 1.6 . ونظراً لزيـسادة الإيراد الحدي عن المرونة السعرية ، فسوف تزيد Solomon من أرباحها في حالة زيادة حجم إعلاناتها .[14] وإذا رغبت الشركة في معظمة أرباحـها ، فينبغي عليها أن تزيد من حجم إعلاناتها إلى النقطة التي ينخفض عندها الإيراد الحدي الناجم من زيادة نفقاتها الإعلانية بمقدار دولار واحـد إلى 1.6 وهو قيمة مرونة الطلب السعرية .

---

[11] نفترض على سبيل التبسيط أن إجمالي الربح الناجم عن كل زيادة في نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد يكون مساوياً في الأصل لإجمالي الربح الناجم عن آخر دولار يتم إنفاقه . ويعد هذا افتراضاً مقبولاً .

[12] ذكرنا في المعادلة (3.16) أن : $MR = P(1 - 1/\eta)$ وعليه فإن : $1 - 1/\eta = MR/P$ و $1/\eta = 1 - MR/P$ ، وهو ما يعني أن :

$$\eta = \frac{1}{1 - MR/P} = \frac{P}{P - MR}$$

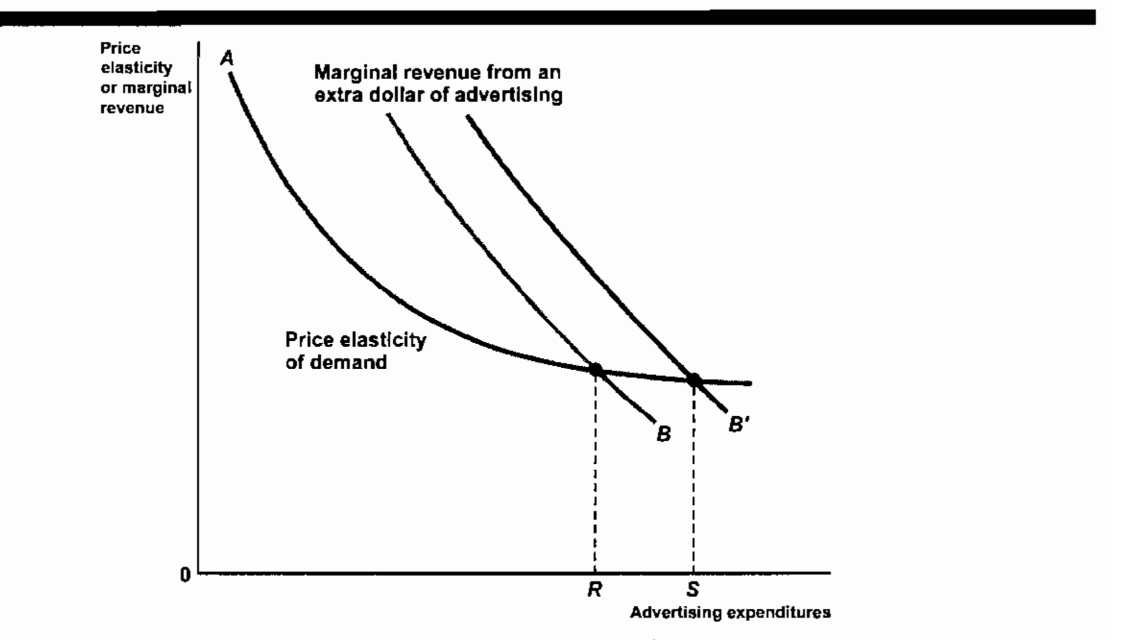
وهو الجانب الأيمن من المعادلة (11.11) .

[13] ومع ذلك فإن هذه القاعدة تعتمد على عدة افتراضات مبسطة ، لذلك لا يمكن اعتبارها حلاً كاملاً لهذه المشكلة المعقدة والتي سنتعرض لها بمزيد مـــن الدراسة في الفصل التالي .

[14] إذا كان مديرو شركة Solomon على قناعة بأن الإيراد الحدي الناجم عن كل زيادة في نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد هو أقل من مرونة الطلـــب السعرية لكان الخفض في نفقات الإعلان الخاصة بالشركة قد أدى إلى زيادة الأرباح .

استخدام الرسوم البيانية
للمساعدة في تحديد النفقات الإعلانية

يمكن استخدام أحد أساليب الرسم البياني لتحديد المبلغ الذي ينبغي على إحدى الشركات إنفاقه على الإعلان طبقاً للقاعدة السابق ذكرها . وللدلالة على ذلك ، سنقوم بإلقاء النظر على شركة Brady للكيماويات . يوضح المنحنى A في الشكل (11.14) العلاقة بين مرونة الطلب السعرية لأحد منتجات هذه الشركة وحجم الأموال التي تقوم بإنفاقها على الإعلان عن هذا المنتج ، مع الوضع في الاعتبار أنه في حالة قيام الشركة بالإعلان عن منتجها بصورة محدودة أو بعدم الإعلان عن هذا المنتج مطلقا ، فسوف ينظر المستهلكون إلى هذا المنتج الذي تقوم الشركة بإنتاجه باعتباره مماثلاً لعديد من المنتجات الأخرى ، وعليه سوف تكون مرونة الطلب السعرية لهذا المنتج مرتفعة للغاية .



شكل (11.14) تكاليف ونفقات الدعاية المثلى : تكون نفقات الدعاية المثلى للشركة مساوية لـ R عند منحنى الإيراد الحدي B (أو S عند منحنى الإيراد الحدي B') .

ولما كان من شأن القيام بالدعاية والإعلان على الوجه الأمثل اجتذاب المستهلكين للتشبث بالصفات المميزة لهذا المنتج ، لذا فإنه من الطبيعي أن تؤدي الزيادة في نفقات الإعلان إلى خفض المرونة السعرية لهذا المنتج بنسبة لا بأس بها (وذلك عن طريق خفض إمكانية استبدال هذا المنتج بمنتج آخر) .[15] ويوضح المنحنى B الإيراد الحدي الناجم عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد ، وذلك عند كل مستوى من المستويات الخاصة بنفقات الإعلان . وبما أن المنحنى A يتقاطع مع المنحنى B عندما تكون نفقات الإعلان الخاصة بشركة Brady هي R دولار ، فسوف يكون هذا هو مستوى نفقات الإعلان الذي يؤدي إلى معظمة أرباح شركة Brady بناء على المعادلة (11.12) .

والجدير بالذكر أن نفقات الإعلان المثلى لأية شركة من الشركات تعتمد على وضع المنحنى B والمنحنى A وشكلهما . وبفرض أن المنحنى B الخاص بشركة Brady ينحرف يميناً إلى B' ، كما هو موضح في الشكل (11.14) ، فإن مثل هذا الانحراف قد يحدث في حالة عثور الشركة أو وكالة الإعلان التي تتعامل معها على بعض الطرق المناسبة لزيادة فعالية إعلانات هذه الشركة ، الأمر الذي سيؤدي إلى رفع المستوى الأمثل لنفقات الإعلان الخاصة بالشركة [حتى تصل إلى S دولار في الشكل (11.14)] .

[15] ينطبق هذا على بعض السلع وليس جميعها . ففي بعض الحالات نجد علاقة طردية – وليست عكسية – بين مرونة الطلب السعرية وحجم نفقات الإعلان .

الإعلان عن متنزهات Disney الرئيسية

خلال الثمانينيات ، كان القلق يخامر كبار المديرين التنفيذيين لشركة Walt Disney إزاء انخفاض عدد زوار المتنزهات الرئيسية من 11,500,000 زائر إلى أقل من 10,000,000 مليون زائر في عام 1984 (راجع الفصل الأول) . وعندئذ قام المديرون التنفيذيون للشركة بعقد اجتماع موسع طالبوا فيه مسئولي المبيعات والتسويق بطرح عدة مقترحات جديدة ترمي إلى زيادة عدد الزوار . وقد أثار صمت أولئك المسئولين وعجزهم عن طرح مثل هذه المقترحات غضب واستياء كبار المديرين بالشركة .

ومع إعادة انعقاد هذا الاجتماع في اليوم التالي ، كان التركيز على الإعلان عن المتنزهات التي لم يتم الإعلان عنها من قبل ، وهو نفس الاقتراح الذي تقدم به Jack Lindquist - النائب الحالي للمدير التنفيذي للتسويق - مراراً وتكراراً في عهد الإدارة السابقة . إلا أن السيد Card Walker - كبير المديرين التنفيذيين السابق - كان يشعر دائماً بعدم جدوى مثل هذا الإجراء طالما أن الشبكات التليفزيونية الأمريكية مستعدة دائماً للإعلان عن متنزهات Disney مجاناً حيث تقوم بعرض صورة لـ Disney في ثوبها الجديد . ولكن بعد تقاعد السيد Walker وتولي السيد Lindquist خلفاً له ، قام الأخير بإجراء بعض التجارب على بعض الأسواق بغية المقارنة بين الإعلانات المطبوعة والإعلانات المذاعة من حيث الكفاءة ، كما أعقب هذه التجارب بإجراء استفتاءات عن هذه المتنزهات لمعرفة أثر تلك الإعلانات على إقبال الجماهير إليها . وقد جاءت النتائج مذهلة في أغلب الأحيان فكلما تم إنفاق 6.50 دولار على الإعلان عن المتنزهات ، كلما نتج عن هذا زيادة زوار المتنزه المعلن عنه بنسبة زائر واحد ، علماً بأن هذا الزائر يقوم بإنفاق ما يقرب من 40 دولار على كل من رسم الدخول والغذاء وشراء الهدايا التذكارية وهو أدل الدلائل على ما للإعلان من أهمية بالغة . *

أكثر متنزهات Disney من حيث عدد الزوار ، سنة 1993

المتنزه	عدد الزوار
Tokyo Disneyland	15,800,000
Magic Kingdom	12,000,000
Disneyland	11,400,000
Epcot Center	12,000,000
Euro Disneyland	10,000,000

* المصدر : *New York Times*, March 7, 1994 .

الإعلان ومرونة الطلب السعرية والتمسك بعلامة تجارية بعينها

حالة سوق بيع البن بالتجزئة

تقوم العديد من المؤسسات مثل محال البيع بالتجزئة بالإعلان عما يطرأ على أسعار بعض المنتجات بعينها من تغير . وغالباً ما يؤدي الإعلان عن مثل هذه التغيرات التي تطرأ على الأسعار إلى زيادة في مرونة الطلب السعرية للمنتج الذي تغير سعره . فما هو السبب في ذلك ؟ والإجابة هي أن هناك نسبة أكبر من المستهلكين الواعين بما طرأ على السعر من تغير في ظل هذه الظروف ولإيضاح ذلك ، سوف نلقي النظر على إحدى الدراسات التي قام بإجرائها كل من Michael Katz و Carl Shapiro اللذان يعملان لحساب مؤسسة Berkeley لدراسة حجم ما تقوم 935 أسرة بشرائه من

البن بين عامي 1980 و 1982 ،[16] وتحليل المعلومات الخاصة بالوقت الذي تمت فيه عملية الشراء ، والمتجر الذي قام بصناعة البن والسعر المدفوع بالإضافة إلى استخدام الكوبونات الخاصة بالصانع وتاجر التجزئة (علماً بأن تلك الكوبونات تسمح لحامليها بالحصول على البن مقابل أسعار أقل) . وبصفة عامة فقد اشتملت هذه الدراسة على ما يقرب من 50,000 حالة شراء علماً بأن هذه الحالات الشرائية قد حدثت في Pittsfield و Massachusetts .

وباستخدام تحليل الانحدار (الموضح في الفصل الخامس) ، قام كل من Katz و Shapiro بالوقوف على مرونة الطلب السعرية لأربعة أصناف مختلفة من البن خلال بعض الفترات التي كان يتم فيها الإعلان عن التغيرات التي تطرأ على أسعار البن ، وكذلك خلال تلك الفترات التي لم تكن تشهد هذا النوع من الإعلان . وكما هو موضح في الجدول (11.9) ، فلقد مالت مرونة الطلب السعرية للبن إلى الارتفاع خلال فترات الإعلان عن التغيرات في السعر أكثر مما هو الأمر في حالة الفترات التي لم تكن تشهد إعلانا عن هذه التغيرات السعرية . فعلى سبيل المثال كانت مرونة الطلب السعرية للبن الذي يحمل العلامة التجارية Hills Brothers ما يقرب من 6.3 أثناء فترات الإعلان عن تغير الأسعار في حين كانت مرونة الطلب السعرية لهذا الصنف حوالي 4.2 فقط أثناء فترات عدم الإعلان عن تغير الأسعار . وكذلك قام كل من Katz و Shapiro بملاحظة أن المستهلكين يتنقلون بين أصناف البن أكثر من تمسكهم بصنف واحد ، ولعل أحد المقاييس البسيطة التي يتم بها تقييم مدى التمسك بعلامة تجارية بعينها هي الوقوف على عدد المستهلكين القائمين بشراء سلعة ما ، ومتابعة ما إذا كانوا متمسكين بنفس الصنف أم أنهم تحولوا عنه إلى صنف آخر . ويوضح الجدول (11.10) قيمة هذا المقياس بالنسبة لكل صنف من أصناف البن الأربعة التي قام كل من Katz و Shapiro بدراستها . ومثال ذلك قيام حوالي 62% من المستهلكين بالتمسك بصنف البن الذي يحمل العلامة التجارية Maxwell House في كل مرة يقومون بشراء البن .

الجدول (11.9) مرونة الطلب السعرية وفترات الإعلان عن تغير الأسعار وفترات عدم الإعلان عنها .

الصنف	مرونة الطلب السعرية	
	الإعلان عن التغير في السعر	عدم الإعلان عن التغير في السعر
Chock Full o'Nuts	8.9	6.5
Maxwell House	6.0	*
Folgers	15.1	10.6
Hills Brother	6.3	4.2

* لا تختلف بكثير عن الصفر .

المصدر : Katz and Shapiro, "Consumer Shopping Behavior in the Retail Coffee Market."

جدول (11.10)نسبة العملاء المتمسكين بعلامة تجارية .

	Chock Full o'Nuts	Maxwell House	Folgers	Hills Brother
جميع المشترين	62	62	63	42
مستخدمي الكوبونات	49	55	56	14
المشترون الذين لا يستخدمون الكوبونات	63	70	65	44

المصدر : Katz and Shapiro, "Consumer Shopping Behavior in the Retail Coffee Market."

[16] M. Katz and C. Shapiro, "Consumer Shopping Behavior in the Retail Coffee Market," in P. Ippolito and D. Scheffman, eds., *Empirical Approaches to Consumer Protection Economics* (Washington, D.C.: Federal Trade Commission, 1986).

وباستخدام البيانات الموضحة في الجدول (11.10) ، يمكننا استنتاج أن التمسك بالعلامة التجارية يميل إلى الارتفاع بـين أصناف الـبن المختلفة ، إلا أنه يختلف من صنف لآخر . حيث يميل المستهلكون إلى التمسك بكـل مـن Maxwell House و Chock Full o'Nuts و Folgers أكثر من تمسكهم بـ Hills Brother . وكذلك يقل التمسك بالعلامة التجارية عند المستهلكين الذين يستخدمون الكوبونـات في شراء البن عنه لدى أولئك الذين لا يستخدمون تلك الكوبونات . ومثال ذلك أن 55% من المستهلكين الذين يقومون باستخدام الكوبونات لشـراء البن من النوع Maxwell House يتمسكون بهذا النوع ، بينما نجد أن 70% من المستهلكين الذين لا يقومون باستخدام الكوبونات لشراء الـبن التي تحمل العلامة التجارية Maxwell House يتمسكون بهذا النوع . هذا وتولي الشركات عناية كبيرة بهذه القاعدة القائلة بـأن المسـتهلكين حاملي الكوبونات عادة ما يكونون أقل تمسكا بالعلامة التجارية من نظرائهم الذين لا يحملون كوبونات شراء . فإذا كان تمسك حاملي الكوبونـات بالعلامة التجارية قليلا للغاية ، فقد تكاد الربحية الناجمة عن إصدار تلك الكوبونات أن تنعدم تماما . والجدير بالذكر أن تحليل هذا النوع من البيانـات التي تختص بالتمسك بالعلامة التجارية والتنقل بين الأصناف المختلفة قد يكون ذا نفع كبير للمديرين .

تمارين

(1) تعد شركة Hamilton إحدى الشركات الصناعية التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة علماً بأن دالة إجمالي التكلفة الخاصة بالشركة – مثلها مثل الشركات الأخرى التي تعمل في هذا النشاط – هي :

$$TC = 25{,}000 + 150Q + 3Q^2$$

حيث TC هي إجمالي تكلفة الشركة شهرياً بالدولار ، Q هي معدل الإنتاج الشهري الخاص بالشركة .

(أ) إذا كانت هذه الصناعة تعمل في ظل التوازن في المدى الطويل ، فما هو السعر الذي ستتقاضاه شركة Hamilton مقابل منتجها ؟

(ب) ما هو معدل إنتاج الشركة الشهري ؟

(2) في عام 1997 ، كانت صناعة الصناديق أحد الصناعات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة ، وكانت أدنى نقطة من النقاط الواقعة على منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل لكل شركة من الشركات التي تقوم بإنتاج صناديق متماثلة هي 4 دولار ، علماً بأن هذه النقطة الدنيا تتحقق عند المعدل الإنتاجي الذي يتم عنده إنتاج 1,000 صندوق شهرياً ، وأن منحنى الطلب في السوق على الصناديق هو :

$$Q_D = 140{,}000 - 10{,}000P$$

حيث P هي سعر الصندوق الواحد ، و Q_D هي كمية الصناديق المطلوبة شهرياً ، وأن منحنى العرض في السوق للصناديق هو :

$$Q_S = 80{,}000 + 5{,}000P$$

حيث Q_S هي كمية الصناديق المعروضة شهرياً ، و P هي سعر الصندوق الواحد (بالدولار) .

(أ) ما هو سعر التوازن لكل صندوق ؟ وهل هذا هو سعر التوازن في المدى الطويل ؟

(ب) ما هو عدد الشركات التي ستعمل في هذه الصناعة عندما تعمل هذه الصناعة في ظل التوازن في المدى الطويل ؟

(3) إذا كانت دالة إجمالي التكلفة الخاصة بشركة Burr هي :

$$TC = 200 + 4Q + 2Q^2$$

حيث TC هي إجمالي التكلفة (بالدولار) و Q هي كمية الإنتاج .

(أ) وإذا كانت الشركة تعمل في إطار المنافسة الكاملة ، وكان سعر منتجها هو 24 دولار ، فما هو المعدل الإنتاجي الأمثل الذي ينبغي أن تقوم الشركة بإنتاجه ؟

(ب) ما هي الأرباح التي سوف تحققها الشركة عند وصولها لهذا المعدل الإنتاجي ؟

(4) إذا كان منحنيا العرض والطلب للكمثرى هما :

$$Q_S = 100{,}000P$$
$$Q_D = 25{,}000 - 15{,}000P$$

حيث Q_S هي الكمية المعروضة (بالطن) و Q_D هي الكمية المطلوبة (بالطن) و P هي سعر القطعة الواحدة من الكمثرى بمئات الدولارات للطن .

(أ) وضح بيانياً كل من منحنى العرض والطلب للكمثرى ؟

(ب) ما هو سعر التوازن ؟

(ج) ما هي كمية التوازن ؟

(5) إذا كان Harry smith يمتلك إحدى الشركات التي تقوم بإنتاج المعادن ، علماً بأنها شركة تعمل في ظل إحدى هياكل الاحتكار غير القانونية . وبعد مزيد من التجارب والأبحاث ، وجد Harry smith أنه بالإمكان تقريب منحنى التكلفة الحدية الخاص بالشركة عن طريق خط مستقيم بحيث تكون :

$$MC = 60 + 2Q$$

حيث MC هي التكلفة الحدية بالدولار و Q هي معدل الإنتاج، علماً بأن منحنى الطلب على المنتج الذي تقوم هذه الشركة بإنتاجه هو :

$$P = 100 - Q$$

حيث P هي سعر المنتج بالدولار و Q هي معدل الإنتاج .

(أ) إذا ما رغب Harry smith في معظمة أرباحه ، فما هو المعدل الإنتاجي الذي يتعين أن يقع اختياره عليه ؟

موجز بما ورد في الفصل الحادي عشر

1 - تقوم الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة بتحقيق المعدل الإنتاجي الذي يتساوى عنده السعر مع التكلفة الحدية . وإذا كان هناك معدل إنتاجي يزيد عنده السعر عن متوسط التكاليف المتغيرة ، فسوف يدفع هذا بالشركة إلى الإنتاج في المدى القصير ، حتى ولو كان السعر لا يغطي متوسط إجمالي التكاليف . أما إذا لم يكن هناك معدل إنتاجي يزيد عنده السعر عن متوسط التكاليف المتغيرة ، فإنه من الأفضل بمكان أن تتوقف الشركة عن الإنتاج تماماً . أما في المدى الطويل ، فسوف تقوم الشركة بالإنتاج عند أدنى نقطة من النقاط الكائنة على منحنى متوسط إجمالي التكاليف في المدى الطويل . أما بالنسبة للسعر فإنه يكون عند المستوى الذي يتقاطع عنده منحنيا الطلب والعرض .

2 - يكون للأنشطة ذات التكلفة الثابتة منحنى عرض أفقي في المدى الطويل ، بينما يكون للأنشطة ذات التكلفة المتزايدة منحنى عرض ذو ميل موجب في المدى الطويل . وإذا تم توسيع نطاق أحد الأنشطة ذات التكلفة الثابتة ، فلن تكون هناك زيادة (أو نقصان) في أسعار عناصر الإنتاج ، أما إذا تم توسيع نطاق أحد الأنشطة ذات التكلفة المتزايدة ، فسوف يكون هناك زيادة في أسعار عناصر الإنتاج .

3 - لن تتمكن أية شركة من الشركات التي تعمل في ظل الاحتكار من معظمة أرباحها إلا إذا قامت بجعل معدل إنتاجها هو المعدل الذي يقع عند نقطة تساوي الإيراد الحدي بالتكلفة الحدية . وعلى الرغم من ذلك فليس من الضروري أن تحقق الشركة - التي تحظى باحتكار إنتاج أحد السلع - أية أرباح . فإذا لم يكن باستطاعة إحدى الشركات الاحتكارية تغطية تكاليفها المتغيرة ، فسوف تتوقف هذه الشركة - شأنها شأن أية شركة من الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة - عن مزاولة نشاطها ، حتى ولو كان ذلك في المدى القصير .

4 - إذا ما تم تحويل أحد الأنشطة إلى نشاط احتكاري ، فعادة ما يقوم المختصون بطرح أسعار أعلى ومعدلات إنتاجية أقل من تلك الكائنة في حالة المنافسة الكاملة . كما تقوم الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة بمزاولة نشاطها عند نقطة تساوي السعر بالتكلفة الحدية ، بينما تقوم الشركات التي تعمل في إطار الاحتكار بمزاولة نشاطها عند النقطة التي يزيد عندها السعر عن التكلفة الحدية .

5 - أحياناً ما تقوم المؤسسات الاحتكارية بمطالبة العميل بدفع رسوم أولية للحصول على حق شراء منتجاتها ، بالإضافة إلى مطالبته بدفع رسوم إضافية مقابل استغلاله لكل وحدة إنتاجية جديدة . ويسمى أسلوب التسعير هذا بالتعريفة ذات الشريحتين . ومن بين أساليب التسعير الأخرى أسلوب تحزيم الأسعار ، وهو ما يتحقق عند مطالبة إحدى الشركات عملائها بشراء منتج إضافي خلاف المنتج الأصلي الذي يرغبون في شرائه .

6 - على العكس من الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة - حيث تبيع جميع الشركات سلعاً متماثلة - نجد أن الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية تبيع سلعاً مختلفة إلى حد ما حيث يقوم المنتجون بإيجاد فروق بين منتجاتهم والمنتجات الأخرى ، وعليه يميل منحنى الطلب الخاص بكل شركة من هذه الشركات يميناً إلى أسفل ، علماً بأن منحنى الطلب هذا لن يكون أفقياً كمنحنى طلب الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الكاملة . والجدير بالذكر أنه إذا ما رغبت إحدى الشركات في معظمة أرباحها ، فيتعين عليها مساواة إيرادها الحدي بتكلفتها الحدية .

7 - تقوم الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية بتحمل نفقات هائلة مقابل إعلانها عن منتجاتها . وإذا رغبت إحدى الشركات التي تعمل في إطار المنافسة الاحتكارية في معظمة أرباحها ، فإنه يتحتم عليها تنفيذ برنامجها الإعلاني بالشكل الذي يتساوى عنده الإيراد الحدي الناشئ عن كل زيادة في نفقات الدعاية بمقدار دولار واحد مع مرونة الطلب السعرية (وذلك في ظل الظروف التي تم شرحها في هذا الفصل .)

8 - قد يؤدي الإعلان عما يطرأ من تغير في الأسعار إلى زيادة مرونة الطلب السعرية للسلعة التي تم تغيير سعرها ، ذلك أن الإعلان يتيح الفرصة للمستهلكين أن يكونوا أكثر دراية بالمنتجات التي تم تغيير أسعارها . وتعد مقاييس التمسك بالعلامة التجارية على قدر كبير من الأهمية في اتخاذ القرارات الصحيحة الخاصة بالأنشطة التي تؤدي إلى زيادة مبيعات أحد الأصناف بعينها .

(ب) ما هو السعر الذي ينبغي أن يتقاضاه مقابل بيع المنتج التي تقوم شركته بإنتاجه ؟

(6) إذا كانت شركة White هي إحدى الشركات التي تعمل في مجال صناعة المصابيح الكهربائية ، علماً بأن هذه الصناعة تتسم بالمنافسة الكاملة ، وإذا كان سعر المصباح الواحد هو 50 دولار ، وكانت دالة إجمالي تكلفة الشركة هي :

$$TC = 1{,}000 + 20Q + 5Q^2$$

حيث TC هي إجمالي التكلفة بالدولار ، و Q هي معدل الإنتاج في الساعة ؟

(أ) ما هو معدل الإنتاج الذي يؤدي إلى معظمة أرباح هذه الشركة ؟

(ب) ما هي الأرباح الاقتصادية عند هذا المعدل من الإنتاج ؟

(ج) ما هو متوسط تكلفة الشركة عند هذا المعدل من الإنتاج ؟

(د) إذا كانت دالة إجمالي التكلفة الخاصة ببعض الشركات التي تعمل في صناعة المصابيح الكهربائية شأنها شأن دالة إجمالي التكلفة الخاصة بهذه الشركة ، فهل هذه الصناعة تتسم بالتوازن ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(7) إذا كان منحنى العرض في المدى الطويل الخاص بأحد أنواع سكاكين المطبخ عبارة عن خط أفقي عندما يكون سعر السكين الواحدة 3 دولار ، وإذا كان منحنى الطلب على مثل هذه السكين هو :

$$Q_D = 50 - 2P$$

حيث Q_D هي كمية السكاكين المطلوبة (بالملايين سنوياً) و P هي سعر السكين الواحدة (بالدولار) .

(أ) ما هو المعدل الإنتاجي لمثل هذه السكاكين الذي يؤدي إلى تحقيق التوازن ؟

(ب) إذا تم فرض ضريبة بمقدار دولار واحد على كل سكين ، فما هو المعدل الإنتاجي لمثل هذه السكاكين الذي يؤدي إلى تحقيق التوازن ؟

(ج) إذا قمت بشراء مثل هذه السكين بسعر 3.75 دولار ، وذلك بعد فرض الضريبة ، فهل هذا هو سعر التوازن في المدى الطويل ؟

(8) تأكد مديرو التسويق بشركة Wilson من أن مرونة الطلب السعرية لمنتج الشركة يساوي 2.2 . وطبقاً للدراسات التي قاموا بإجرائها ، كانت العلامة بين المبالغ التي أنفقتها الشركة على الإعلان وحجم مبيعاتها كالتالي :

المبيعات	نفقات الدعاية والإعلان
$ 1,000,000	$ 100,000
1,300,000	200,000
1,500,000	300,000
1,600,000	400,000

(أ) إذا كانت نفقات الإعلان التي تتحملها شركة Wilson هي 200,000 دولار ، فما هو الإيراد الحدي الناجم عن زيادة نفقات الإعلان بمقدار دولار واحد ؟

(ب) هل يعتبر مبلغ الـ 200,000 دولار هذا هو المبلغ الأمثل الذي يتعين على شركة Wilson إنفاقه على الإعلان ؟

(ج) إذا لم يكن مبلغ الـ 200,000 هو المبلغ الأمثل الذي يتحتم على الشركة إنفاقه على الإعلان ، فهل تقترح قيام الشركة بإنفاق أموال أكثر أم أقل على الإعلان ؟

(9) إذا كانت شركة Coolidge هي المنتج الوحيد لنوع معين من أجهزة أشعة الليزر ، ومنحنى الطلب على هذا المنتج هو :

$$Q_D = 8{,}300 - 2.1P$$

ودالة إجمالي التكلفة هي :

$$TC = 2{,}200 + 480Q + 20Q^2$$

حيث P هي السعر (بالدولار) و TC هي إجمالي التكلفة (بالدولار) و Q معدل الإنتاج الشهري .

(أ) قم باشتقاق معادلة توضح منحنى الإيراد الحدي لشركة Coolidge ؟

(ب) إذا ما رغبت شركة Coolidge في معظمة أرباحها ، فما هي الكمية التي ينبغي عليها إنتاجها وبيعها من هذا النوع من الأجهزة شهرياً ؟

(ج) إذا تم إنتاج وبيع هذه الكمية من الأرز شهرياً ، فما هي الأرباح التي ستحققها الشركة شهرياً ؟

(10) حصلت شركة Madison – إحدى الشركات الاحتكارية – على تقرير من إحدى الشركات الاستشارية يفيد بأن دالة الطلب على منتج هذه الشركة هي :

$$Q = 78 - 1.1P + 2.3Y + 0.9A$$

حيث Q هي عدد الوحدات الإنتاجية المباعة و P هي سعر المنتج الذي تقوم الشركة بإنتاجه (بالدولار) و Y هي دخل الفرد (بآلاف الدولارات) و A هي نفقات الشركة الإعلانية (بآلاف الدولارات) ، علماً بأن دالة التكلفة المتغيرة الخاصة بالشركة هي :

$$AVC = 42 - 8Q + 1.5Q^2$$

حيث AVC هي متوسط التكلفة المتغيرة (بالدولار) .

(أ) هل يمكن تحديد منحنى التكلفة الحدية الخاص بالشركة ؟

(ب) هل يمكن تحديد منحنى الإيراد الحدي الخاص بالشركة ؟

(ج) إذا كان دخل الفرد هو 4,000 دولار ، ونفقات الإعلان هي 200,000 دولار ، فهل يمكن تحديد السعر والمعدل الإنتاجي اللذان يتساوى عندهما التكلفة الحدية مع الإيراد الحدي ؟ إن حدث ذلك قم بتحديد هذا السعر ومعدل الإنتاج ؟

(11)* تمتلك شركة Wilcox مصنعين ، ودالة التكلفة الحدية لكل مصنع هي :

$$MC_1 = 20 + 2Q_1$$
$$MC_2 = 10 + 5Q_2$$

حيث MC_1 هي التكلفة الحدية للمصنع الأول و MC_2 هي التكلفة الحدية للمصنع الثاني و Q_1 هي معدل إنتاج المصنع الأول و Q_2 هي معدل إنتاج المصنع الثاني .

(أ) إذا كانت شركة Wilcox تقوم بتقليص التكاليف التي تتحملها إلى أدنى حد ، وإذا كان المصنع الأول الخاص بالشركة يقوم بإنتاج 5 وحدات ، فما هو عدد الوحدات التي يقوم بإنتاجها المصنع الثاني للشركة ؟ وضح مع الشرح .

(ب) ما هي دالة التكلفة الحدية للشركة بأسرها ؟

(ج) باستخدام البيانات الموضحة أعلاه هل يمكنك تحديد دالة متوسط التكلفة الخاصة بكل مصنع من المصنعين ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(12) إذا قامت شركة Rhine بتجاهل احتمال دخول بعض الشركات الأخرى إلى السوق التي تعمل في إطاره ، فينبغي عليها أن تجعل سعر منتجها (وهو عبارة عن إحدى الآلات الميكانيكية) 10,000 دولار . إلا أنه في حاله وضع الشركة لهذا السعر تبدأ الشركات الأخرى في الدخول إلى السوق والجدير بالذكر أن شركة Rhine سوف تحقق إيرادات تقدر بـ 4,000,000 دولار سنوياً خلال العامين الأولين ، بينما ستحقق إيرادات تقدر بـ 1,000,000 دولار سنوياً في العامين التاليين. أما إذا قامت الشركة بجعل سعر منتجها يساوي 7,000 دولار، فسوف تحقق الشركة إيرادات تقدر بـ 2,500,000 دولار في كل عام من الأربعة أعوام التالية ؛ ذلك أن الشركات الأخرى لن تدخل في هذا المجال .

(أ) إذا كان معدل الفائدة 10% ، فهل ينبغي على شركة Rhine أن تجعل سعر منتجها يساوي 7,000 دولار أم 10,000 دولار ؟ ولماذا ؟ (قم بالقاء النظر على الأربعة سنوات التالية) .

(ب) إذا كان معدل الفائدة هو 8% فهل ينبغي على شركة Rhine أن تجعل سعر منتجها يساوي 7,000 دولار أم 10,000 دولار ؟ ولماذا ؟ (قم بالقاء النظر على الأربعة سنوات التالية) .

(ج) إذا كانت نتائج كل من الجزأين (أ) و (ب) تقتصر فقط على الأربعة سنوات القادمة ؟ ترى كيف يمكن لمديري الشركة وضع خطط بحيث لا تقتصر فقط على تلك الأربع سنوات القادمة بل تمتد لتشمل السنوات التالية ؟

(13) قام العديد من الناس – وخاصة هؤلاء الذي كانت تقابلهم صعوبات للحصول على قروض بتكية بالتوجه إلى مكاتب الرهنية حتى تتوافر لهم السيولة اللازمة وذلك أثناء فترات الكساد والأزمات الاقتصادية . وبما أن الضمانات الإضافية التي يقوم العملاء بتقديمها (كالجوهرات والبنادق وآلات الجيتار الكهربائية) عادة ما تساوى ضعف ما تم إقراضه للعملاء ، فيكون بالإمكان تحقيق أرباح من بيع تلك الضمانات الإضافية . وبما أن قوانين الربا تسمح بأن يكون أقصى حد للفوائد التي يمكن لمكاتب الرهنية إقراضها أعلى بكثير من تلك التي تسمح للمؤسسات الأخرى بقرضها ، فكثيراً ما تتقاضى مكاتب الرهنية هذه معدلات فائدة مرتفعه للغاية . فعلى سبيل المثال ، تقوم مكاتب الرهنية بولاية Florida

* يرتبط هذا الموضوع بملحق الفصل .

بتقاضي معدلات فائدة تقدر بـ 20% أو أكثر شهرياً . وطبقاً لـ Steven Kent ، أحد المحللين بـ Goldman, Sachs فإن مكاتب الرهنية تحقق أرباحاً إجمالية تقدر بـ 20% من القروض التي يتخلف أصحابها عن سدادها بينما تحصل تلك المكاتب على فوائد تقدر بـ 20% من القروض التي يتم سدادها .

(أ) في أواخر عام 1991 كان هناك ما يقرب من 8,000 مكتب رهنية في الولايات المتحدة وذلك طبقاً لمعلومات التجارة الأمريكية . ويعد هذا العدد من مكاتب الرهنية أكبر بكثير من مثيله في عام 1986 حيث كان هناك ما يقرب من 5,000 مكتب وفي واقع الأمر فلقد ارتفع عدد هذه المكاتب بمقدار ما يقرب من 1,000 مكتب وذلك في أواخر عام 1991 وحده ولكن ترى ما هو السبب في هذه الزيادة ؟

(ب) إذا كانت هناك مكاتب للرهنية في إحدى المدن الصغيرة بعينها ، فهل تمثل تلك المكاتب صناعة تتسم بالمنافسة الكاملة ؟

(ج) هل هناك عوائق كبيره تحول دون دخول البعض إلى مجال مكاتب الرهنية ؟

ملحق

توزيع الإنتاج بين مصانع الشركة الواحدة

سوف نقوم في هذا الملحق بإيضاح كيفية قيام مديري الشركات بتوزيع أو تخصيص الإنتاج بين مختلف مصانع الشركة الواحدة . ويعد هذا التوزيع بمثابة أحد القرارات الهامة ، مما يجعل النتائج الواردة بهذا الملحق تنطوي على قدر هائل من الأهمية لما لها من قيمة تطبيقية مباشرة . وعلى الرغم من أننا سوف نركز على نموذج شركة Mercer – وهي إحدى المؤسسات الاحتكارية – إلا أن النتائج التي سوف نخلص إليها تعد نافعة وقابلة للتطبيق في المؤسسات الاحتكارية وغير الاحتكارية على حد سواء .

تقوم شركة Mercer – إحدى الشركات الاحتكارية التي تعمل في تصنيع أحد أنواع الدعامات المعدنية – بتشغيل اثنين من مصانعها بمنحنيات تكلفة حدية موضحة أرقامها في العمودين 2 و 3 من الجدول (11.11) ، بينما يوضح العمود 1 من نفس الشكل نقطة بداية الإنتاج . إذا قررت الشركة إنتاج وحدة واحدة في الساعة ، فسوف يتعين عليها استخدام المصنع I ، نظراً لأن التكلفة الحدية (من 0 إلى 1 وحدة) تنخفض في المصنع I عنها في المصنع II . وعليه ، تكون التكلفة الحدية للشركة بأسرها بين 0 و 1 وحدة من الإنتاج هي 10 دولارات (وهي التكلفة الحدية بين 0 و 1 وحدة من الإنتاج من المصنع I) . وبالمثل ، إذا قررت الشركة إنتاج 2 وحدة كل ساعة ، ينبغي عليها استخدام المصنع I فقط ، وتكون التكلفة الحدية بين الوحدتين الأولى والثانية من الإنتاج للشركة بأسرها هي 12 دولار (وهي التكلفة الحدية بين الوحدتين الأولى والثانية من الإنتاج في المصنع I) . أما إذا قررت الشركة إنتاج 3 وحدات كل ساعة ، فيتعين عليها استخدام المصنع I لإنتاج 2 وحدة والمصنع II لإنتاج 1 وحدة ، وتكون التكلفة الحدية بين الوحدتين الثانية والثالثة للشركة بأسرها هي 14 دولار (وهي التكلفة الحدية بين 0 و 1 وحدة من الإنتاج للمصنع II) . كذلك يمكن أن تقوم الشركة بإنتاج الوحدات الثلاث في المصنع I .

جدول (11.11) تكاليف شركة Mercer .

الإنتاج في الساعة	التكلفة الحدية * المصنع I (بالدولارات)	التكلفة الحدية * المصنع II (بالدولارات)	التكلفة الحدية للشركة * (بالدولارات)	السعر (بالدولارات)	الإيرادات الحدية * (بالدولارات)
1	10	14	10	40	—
2	12	18	12	30	20
3	14	22	14	26	18
4	20	26	14	23	14
5	24	30	18	16	12

* تعبر هذه الأرقام عن مستوى الإنتاج المشار إليه ومستوى إنتاج آخر يقل عنه بمقدار وحدة واحدة .

وعلى هذا النحو ، يمكننا اشتقاق منحنى التكلفة الحدية للشركة بأسرها ، كما هو موضح في العمود 4 من الجدول (11.11) . فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، فإنه يستوجب عليها إيجاد حجم الإنتاج الذي يتساوى عنده كل من الإيرادات الحدية والتكلفة الحدية للشركة ككل ، وهو ما يعرف بمستوى الإنتاج المؤدي إلى معظمة الربح ، وهو في هذه الحالة 3 أو 4 وحدات كل ساعة . فإذا افترضنا أن الشركة سوف تختار إنتاج 4 وحدات ، وأنها ترغب في تحديد السعر الذي يجب أن تتقاضاه ، فإنه يتعين عليها معرفة السعر المناظر لهذا الحجم من الإنتاج على منحنى الطلب ، وهو في هذه الحالة 23 دولار .

وهنا ، نكون قد توصلنا إلى الحلول الخاصة بمعظم مشكلات شركة Mercer ، ولكن ليس جميعها . فإذا عدنا وافترضنا أن الشركة ستقوم بإنتاج 4 وحدات في الساعة ، يتبقى سؤال هام وهو : كيف ستقوم الشركة بتوزيع هذا الإنتاج بين مصنعيها ؟ والإجابة : هو أنه يتحتم على الشركة وضع التكلفة الحدية في المصنع I مساوية للمصنع II . ومعنى هذا - كما يتضح من الجدول (11.11) - أن المصنع I سوف ينتج 3 وحدات كل ساعة ، وأن المصنع II سوف ينتج 1 وحدة في الساعة . وبالطبع ، فإن القيمة المشتركة للتكاليف الحدية للمصنعين هي التكلفة الحدية للشركة ككل. ولابد أن تكون هذه القيمة المشتركة مساوية للإيرادات الحدية إذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها .

هذا وقد قامت العديد من الشركات باستخدام هذا الأسلوب بهدف توزيع الإنتاج بين المصانع التابعة لها . فقد قامت شركات الكهرباء بتطوير ميزاناً على هيئة محطة تحميل لتسهيل المهمة الحقيقية الخاصة بتوزيع الطلب على الكهرباء (وهو ما يعرف أيضاً بالحمل) بين المصانع المختلفة وذلك تمشياً مع القاعدة النظرية . وتسمح هذه الطريقة بوجود مرسل مركزي يكون على اتصال دائم بالمصانع لسرعة التوصل إلى الحسابات الخاصة للتوزيع الأمثل بين المصانع . وقد أدت هذه الطريقة إلى توفير ملايين الدولارات .

ولمزيد من الإيضاح ، سوف نلقي النظر على شركة Anderson والتي تمتلك مصانع في كل من Altoona و Pennsylvania و High Point وشمال Carolina ، علماً بأن دالة إجمالي التكلفة لمصنع Altoona هي :

$$TC_A = 5 + 9Q_A + Q_A^2$$

حيث TC_A هي إجمالي التكلفة اليومية (بآلاف الدولارات) و Q_A هي حجم إنتاجها (بالوحدة يومياً) . أما منحنى إجمالي التكلفة لمصنع High Point فهو :

$$TC_H = 4 + 10Q_H + 0.5Q_H^2$$

حيث TC_H هي إجمالي التكلفة اليومية (بآلاف الدولارات) وQ_H هي حجم إنتاجها (بالوحدة يومياً).ولما كان منحنى الطلب الخاص بالشركة هو :

$$P = 31 - Q$$

ومنحنى إيراداتها الحدية هو :

$$MR = \frac{dPQ}{dQ} = \frac{d(31Q - Q^2)}{dQ} = 31 - 2Q$$

حيث $Q = Q_A + Q_H$ ، و P هي السعر و MR هي الإيرادات الحدية (بآلاف الدولارات للوحدة) .

فإذا رغبت الشركة في معظمة أرباحها ، ينبغي عليها اختيار السعر وحجم الإنتاج بالشكل الذي يكون معه :

$$MC_A = MC_H = MR \qquad (11.13)$$

حيث MC_A هي التكلفة الحدية (بآلاف الدولارات) في مصنع Altoona و MC_H هي التكلفة الحدية (بآلاف الدولارات) في مصنع High Point ولإيجاد MC_A و MC_H ، فإننا نأخذ المشتقات التالية :

$$MC_A = \frac{dTC_A}{dQ_A} = 9 + 2Q_A$$

$$MC_H = \frac{dTC_H}{dQ_H} = 10 + Q_H$$

وطبقاً للمعادلة (11.13) فإن MC_A و MC_H لابد وأن يتساويان . وعليه ، فإن :

$$9 + 2Q_A = 10 + Q_H$$
$$Q_H = -1 + 2Q_A$$

ولما كانت المعادلة (11.13) تنص على أن تكون MC_A مساوية لـــ MC_H ، فإن :

$$\begin{aligned} 9 + 2Q_A &= 31 - 2(Q_A + Q_H) \\ &= 31 - 2(Q_A - 1 + 2Q_A) \\ &= 33 - 6Q_A \end{aligned}$$

إذن $Q_A = 3$ ، وحيث $Q_H = -1 + 2Q_A$ ، فبذلك تكون $Q_H = 5$. وبالإضافة إلى ذلك فإن $P = 23$ ، لأن : $P = 31 - (Q_A + Q_H)$.

وخلاصة القول ، أن السعر الذي يجب على شركة Anderson أن تتقاضاه هو 23,000 دولار للوحدة وأنه يتعين عليها أن تنتج 3 وحدات يومياً في مصنعها بـــ Altoona و 5 وحدات يومياً في مصنعها بـــ High Point .

الفصل الثاني عشر

احتكار القلة والسلوك الاستراتيجي

يعد احتكار القلة أحد هياكل السوق التي تشتمل على عدد قليل من الشركات . ولعل أحد الأمثلة الجيدة على احتكار القلة هو صناعة البترول الأمريكية حيث هيمنت ثمان شركات في السنوات الأخيرة على ما يقرب من 60% من حجم صناعة تكرير البترول . والجدير بالذكر انه عند قيام كل شركة من شركات النفط الرئيسية بتحديد أسعار منتجاتها ووضع سياستها الإنتاجية ، فإنه يتحتم عليها أن تضع في اعتبارها ردود أفعال الشركات الأخرى . فعلى سبيل المثال ، إذا قامت شركة Mobil بزيادة أسعار زيت تدفئة المنازل بواقع سنت أو سنتين للجالون ، فمن الطبيعي أن تأخذ في اعتبارها ردود أفعال الشركات الأخرى التي تعمل في إطار هذه الصناعة فإذا لم توافق الشركات الأخرى المنافسة لشركة Mobil على هذه الزيادة في الأسعار فمن الطبيعي أن تتراجع شركة Mobil عن مثل هذه الزيادة وإلا قامت الشركات المنافسة باستقطاب عدد كبير من عملاء شركة Mobil .

وتعد ظاهره احتكار القلة أحد الظواهر السائدة في معظم دول العالم . ففي الولايات المتحدة على سبيل المثال تهيمن ثلاث شركات محليه وهي General Motors و Ford و Chrysler بالإضافة إلى عدد قليل من الشركات الأجنبية على مجال صناعة السيارات . وكذلك تهيمن شركتا General Electric و Westinghouse على صناعة أنواع عديدة من قطع غيار الأجهزة الكهربائية . ولعل اقتصاديات التوسع الحجمي هي أحد الأسباب التي تؤدي إلى ظهور عمليات احتكار القلة . وفي بعض الأنشطة قد ينخفض عدد الشركات العاملة بسبب عدم قدرة هذه الشركات على تقليص تكاليفها إلا إذا تساوى إنتاج الشركة مع النسبة الحقيقية لإجمالي حجم السوق المتوفر .

وسوف نخصص هذا الفصل بالكامل لمناقشه سياسة احتكار القلة نظراً لأهمية تلك السياسة من ناحية وعدم وجود أية نظرية قياسية في هذا الصدد من ناحية أخرى . فعلى عكس سياستي المنافسة الكاملة والاحتكار حيث يوجد نموذج موحد ، هناك العديد من النظريات التي يتم تطبيقها على مجال احتكار القلة . ويتوقف اختيارنا للنظرية الممكن تطبيقها على طبيعة الظروف القائمة .

نشأة صناعات احتكار القلة [1]

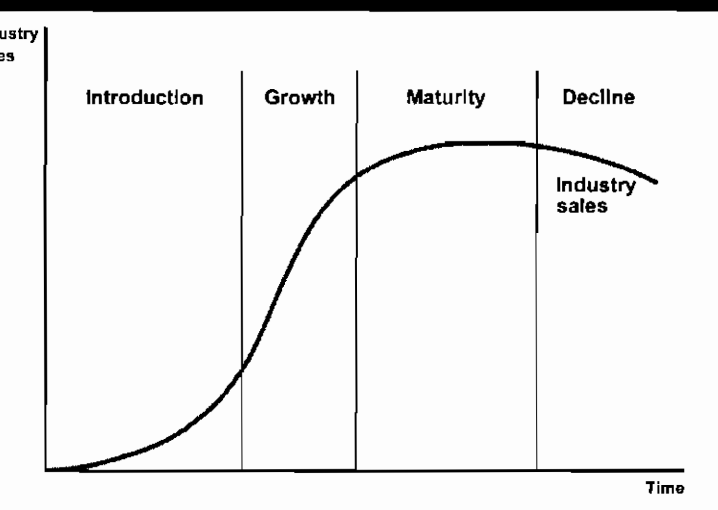
غالباً ما تمر الصناعات التي تعمل في إطار احتكار القلة – مثلها مثل الصناعات الأخرى [2]– بعدة مراحل (رغم أن هذا التعميم قد لا ينطبق على بعض هذه الصناعات) . ويمكن إجمال هذه المراحل في الخطوات الأربعة التالية : النشوء ، النمو ، الازدهار ، وأخيراً التدهور . وكما هو موضح في الشكل (12.1) فعاده ما تزيد نسبة المبيعات في إحدى الصناعات بصورة كبيرة جداً في طور النشوء ، ثم تنخفض هذه النسبة قليلاً في طور النمو ، وتستمر نسبة المبيعات في التضاؤل في طور الازدهار ، ثم ما تلبث المبيعات أن تأخذ في التلاشي شيئا فشيئا في مرحلة التدهور . هذا وتتغير طبيعة المنافسة كلما انتقلت إحدى الصناعات من طور إلى آخر .

فعندما تكون الصناعة لا تزال في مراحلها الأولى ، وهو الوقت الذي يشهد نمواً كبيرا لنسبة المبيعات ، دائماً ما يكون هناك قدر هائل من الشك حول التكنولوجيا المستخدمة في هذه الصناعة . فما هو أفضل شكل للمنتج من شأنه تحقيق أفضل النتائج ؟ ما هي العمليات التكنولوجية الأكثر كفاءة ؟ ونظراً لصغر حجم الإنتاج وحداثة المنتج ، فعاده ما تكون تكاليف الإنتاج أعلى من الإيرادات التي سوف تحققها هذه الصناعة في النهاية وغالباً ما يتسم منحنى التعلم (راجع الفصل الثامن) بالانحدار الشديد . وعادة ما تمثل الشركات حديثه الإنشاء نسبة كبيرة من الصناعة في السنوات الأولى ، وسرعان ما تنخفض هذه النسبة في السنوات اللاحقة . أحياناً ما تكون بعض هذه الشركات قد تشكلت في الأصل من قبل مجموعة من موظفي الشركات الأخرى الراغبين في بدأ نشاطهم الخاص . ومن أمثلة ذلك أن العديد من الشركات المنتجة لأشباه الموصلات كانت في الأصل فروعاً لشركة Fairchild Camera and Instrument .

---

[1] تعتمد المناقشة الواردة في هذا الجزء والجزء اللاحق على ما ورد في : M. Porter, *Competitive Strategy* (New York: Free Press, 1980).

[2] سواء كانت الصناعات تعمل في إطار المنافسة الكاملة أو المنافسة الاحتكارية أو احتكار القلة ، فغالباً ما تمر بنفس المراحل التي تم استعراضها هاهنا . وعلى الرغم من ذلك ، فسوف نخصص هذا الفصل لتقييم الصناعات التي تعمل في إطار احتكار القلة .



شكل (12.1) المراحل المتوقعة في تطور إحدى الصناعات : تأخذ المبيعات في النمو بمعدلات سريعة خلال مرحلتي الظهور والنمو ، ثم تنخفض هذه المعدلات بعض الشيء في مرحلة النضج ، ولا تحقق أي نمو في مرحلة التدهور .

ولعل أحد أهم الأسئلة التي قد تواجه المديرين في المراحل الأولى من نشوء إحدى الصناعات هو : ما هي الأسواق التي من المحتمل أن تفتح أبوابها سريعاً أمام المنتجات الجديدة ؟ وما هي الأسواق التي من المحتمل أن تفتح أبوابها أمام هذه المنتجات بعد ذلك بفترة ليست بالقصيرة ؟ وتعتبر الإجابة على مثل هذه التساؤلات من الأهمية بمكان نظراً لأنه ينبغي على الشركات توزيع جهود التسويق وموارد البحث والتنمية على الأسواق المنفتحة نسبياً من ناحية ، كما أن طبيعة الأسواق السريعة الانفتاح قد تلعب دوراً كبيراً في التأثير على طريقة تطور الصناعة الناشئة من ناحية أخرى . وللتنبؤ بتلك الأسواق (أو أجزائها) التي من شأنها أن تكون أكثر انفتاحاً أمام أي منتج جديد ، ينبغي على المرء أن يضع في اعتباره العوامل الثلاثة التالية :

أولاً : إن أكثر المشترين إقبالا على المنتجات الجديدة هم أولئك الذين من المتوقع أن يحققوا أرباحاً طائلة في حالة شرائهم للمنتج الجديد . فإذا كان الربح الناجم عن استخدام إنسان آلي جديد في مجال صناعة خطوط السكك الحديدية يفوق الربح الناجم عن استخدامه في مجال صناعة المعدات الزراعية ، فمن الطبيعي أن تقوم شركات السكك الحديدية باستخدام هذا الإنسان الآلي قبل أن تستخدمه شركات المعدات الزراعية .

ثانياً : واستعداداً للتحول إلى منتج جديد ، فإذا كان من المحتمل أن يؤدي استخدام الإنسان الآلي في صناعة السيارات إلى تكبد خسائر تقدر بملايين الدولارات ، بينما يؤدي استخدامه في صناعة الصلب إلى تكبد خسائر صغيرة للغاية ، فمن المرجح أن يتم استخدام هذا الإنسان الآلي في صناعة الصلب أكثر من استخدامه في صناعة السيارات .

ثالثاً : من الطبيعي أن يكون المشترون الذين يتحملون تكاليف قليلة نسبياً بسبب تحولهم من منتج قديم إلى آخر جديد في نفس الصناعة أو النشاط أكثر تقبلاً للمنتج الجديد من أولئك المشترين الذين يتحملون تكاليف كبيرة عند تحولهم من السلعة القديمة إلى سلعة جديدة .

مرحلتا الازدهار والانحدار في صناعات احتكار القلة

عادة ما تدخل معظم المجالات الصناعية في طور الازدهار حينما تزداد المبيعات أكثر من ذي قبل . وتعد هذه المرحلة إحدى المراحل الحاسمة التي تواجه الكثير من الشركات . وبما انه يصعب على الشركات الحفاظ على معدلات النمو التي اعتادت تحقيقها عن طريق حماية حصصها في السوق فغالباً ما تلجأ هذه الشركات إلى محاولة الحصول على حصص السوق الخاصة بالشركات الأخرى المنافسة . ولعل أحد الأدلة على ذلك هو ما حدث في مجال صناعة غسالات الأطباق في أواخر السبعينيات ، عندما قامت شركتا GE و Maytag بمزاحمة شركة Hobart ، وبخاصة في الأسواق المرتفعة الأسعار ، والتي وصلت إلى درجة عالية من التشبع . في هذه المرحلة من مراحل التطور الصناعي يتعين على الشركات – أن تغير ما لديها من افتراضات خاصة بسلوك منافسيها وردود أفعالهم بصورة مستمرة . وعادة ما تزداد حدة المنافسة بين الشركات في هذه المرحلة في مجالات الأسعار

والخدمات وترويج المنتجات .

والجدير بالذكر أن المنافسة بين الشركات غالباً ما تتركز في هذه المرحلة في مجالي التكلفة والخدمات أكثر من تركزهــا في مجــال المنتجــات الجديدة المعرضة للعديد من التطورات . ونظراً لمعدلات النمو الآخذة في الارتفاع (ولو ببطء) ، والعملاء الأكثر معرفة والازدهار الذي يعتمد بصـورة كبيرة على التطور التكنولوجي ، فمن الطبيعي أن تتركز المنافسة على التكلفة والخدمات لاحتمال تأثيرهما في تغيير الوجهة التنافسية للشركات الــتي كانت تتنافس على أسس أخرى في الماضي . وكلما نجحت الشركات في التوائم مع معدلات الإنتاج البطيئة ، كلمــا تقلــص حجــم الإضافــات التكنولوجية الخاصة بالقدرة الإنتاجية . وعادة لا تدرك الشركات أنها قد بلغت مرحلة الازدهار إلا عندما تشعر بأنها أصبحت أكثر استهلاكاً للطاقـة من ذي قبل ، وهكذا تواجه الصناعة فترة تعاني خلالها من زيادة سعتها عن الحد المطلوب .

وفي أعقاب هذه المرحلة ، تمر العديد من الصناعات بمرحلة تدهور المبيعات ؛ وقد يرجع السبب في ذلك إلى حلول السلع الجديدة محل القديمـة (كحلول الآلة الحاسبة محل المسطرة الحاسبة) وبالإضافة إلى ذلك فقد يرجع هذا التدهور إلى تضاؤل عدد العملاء الذين يقومون بشراء إحدى السلع وهو ما قد ينشأ عن وجود بعض التغيرات الديموغرافية . وكذلك فقد يرجع هذا التدهور إلى تغير احتياجات المشترين وأذواقهم . وأحد الأدلة علــى ذلك انخفاض مبيعات السيجار نتيجة لتراجع وضعه وتقبل المجتمع له .

وعلى الرغم من أن الشركات التي تمر بمرحلة التدهور غالباً ما تجد أنه من الأفضل لها أن تحد من حجم استثماراتها وأن تقوم بتحصيل أموالها ، إلا أن مثل هذه الإجراءات قد لا تكون هي الحل الأمثل دائماً . فكما أنه يوجد أناس يتمتعون بشيخوخة أكثر صحة ونجاحا من غــيرهم ، كذلــك توجد بعض الصناعات تحقق أرباحا طائلة عند قيامها بطرح استثمارات ضخمة في بعض الأنشطة التي تشهد مراحل تدهورها . وعلى العكس مــن ذلك ، فقد ترى بعض الشركات الأخرى أنه من الأجدر بها أن تسعى إلى تفادي الخسائر التي تكبدها الشركات المنافسة ، وذلك ببيع كل ما لديــها قبل أن يفطن الجميع إلى حقيقة تدهور ذلك النشاط أو تلك الصناعة .

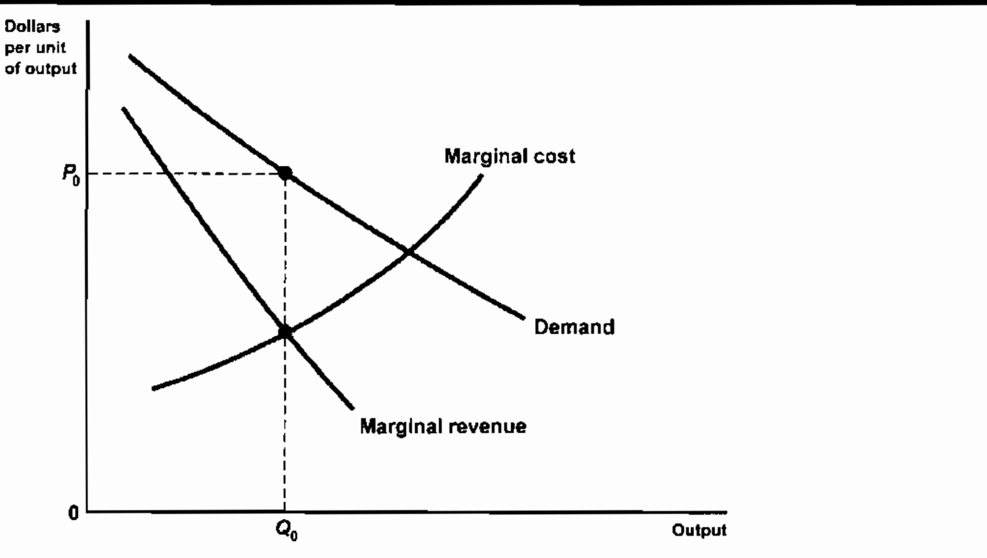
الاتفاقيات التواطؤية

عادة ما تدفع الظروف بالشركات العاملة في إطار احتكار القلة إلى إبرام اتفاقيات تواطؤية ، ويرجع ذلك لقلة عدد الشركات أو لكونهــا شــديدة الشعور بارتباطها ببعضها البعض . وتوجد مزايا كثيرة تنعم بها الشركات التي تقوم بإبرام مثل هذه الاتفاقيات ، من بينــها : زيــادة أربــاح تلــك الشركات ، وخفض احتمالات الشك ، بالإضافة إلى إتاحة فرصه افضل أمام هذه الشركات لمنع دخول شركات جديدة إلى هذه الصناعة . وهنـــا تجدر الإشارة إلى أنه غالبا ما يتعذر العمل بموجب تلك الاتفاقيات التواطؤية لفترة طويلة حيث يكون باستطاعة الشركات الإخلال بتلك الاتفاقيــات أو الغش في تطبيقها سعيا وراء تحقيق أرباح أكبر . وتعد تلك الاتفاقيات التواطؤية غير قانونيه في الولايات المتحدة الأمريكية .

وعادة ما تعرف أي من الاتفاقيات التواطؤية التي يتم إبرامها بصورة علنية أو رسمية بالــ Cartel (أو اتحاد المنتجين) . وعلى الرغم مــن أن هناك العديد من الدول التي تسمح بإبرام اتفاقيات Cartel إلا أن الولايات المتحدة تنظر إلى جميع الاتفاقيات التواطؤية - سواء كــانت علنيــة أو سرية - باعتبارها اتفاقيات غير قانونيه وذلك وفقاً لتشريع Sherman لمكافحة الاحتكار الصادر في عام 1980 . (وهو ما سيرد ذكره بــالتفصيل في الفصل السادس عشر .) ومع ذلك لا تزال مثل هذه الاتفاقيات أمراً وارد الحدوث في الولايات المتحدة ، ومن أمثلة ذلك ذيوع شهرة الاتفاقيــات التواطؤية بين مصنعي المعدات الكهربائية خلال الخمسينيات . وبالإضافة إلى ذلك فأحياناً ما تقوم الهيئات التجارية والمنظمات المهنية بأداء بعض المـهام التي تتشابه إلى حد كبير مع اتفاقيات Cartel . هذا وقد تم إقرار بعض اتفاقيات Cartel من قبل حكومة الولايات المتحدة الأمريكية ذاتها . ومــن أمثلة ذلك وجود عدد من شركات الطيران التي تقوم برحلات جوية عبر المحيط الأطلنطي في عضوية الاتحاد الدولي للنقل الجوى ، وهو الاتحاد الــذي اتفق على توحيد أسعار تذاكر الطيران في جميع رحلاته الأطلنطية .

فإذا ما تم إبرام أي اتفاقية من اتفاقيات Cartel بغية توحيد سعر أحد المنتجات المتجانسة ، فما هو السعر الذي ستحدده هــذه الاتفاقيــة ؟ للإجابة على هذا السؤال فإنه يتعين على الأعضاء المنضمين إلى هذه الاتفاقية الوقوف على منحنى التكلفة الحدية للاتفاقية بأسرها . فإذا كانت أســعار عناصر الإنتاج لا ترتفع باتساع نطاق الاتفاقية ، يكون منحنى التكلفة الحدية هو المجموع الأفقي لمنحنيات التكلفة الحدية لكل شركة علــى حــده . وبفرض أن منحنى التكلفة الحدية الناجم عن اتفاقية Cartel هو على النحو الموضح في الشكل (12.2) ، وأن منحنى الطلب على سلعة ما وكذلــك منحنى الإيرادات الحدية المرتبط بها هما على نفس النحو ، فسوف تكون Q_0 هي المعدل الإنتاجي الذي يؤدى إلى معظمة إجمالي أرباح كل عضو مــن

أعضاء الاتفاقية . وإذا كانت Q_0 هي الإنتاج الذي سيؤدى إلى معظمة أرباح كافة المشاركين في هذه الاتفاقية ، فسوف يقع اختيارهم على السعر P_0 ، وهو السعر الاحتكاري .



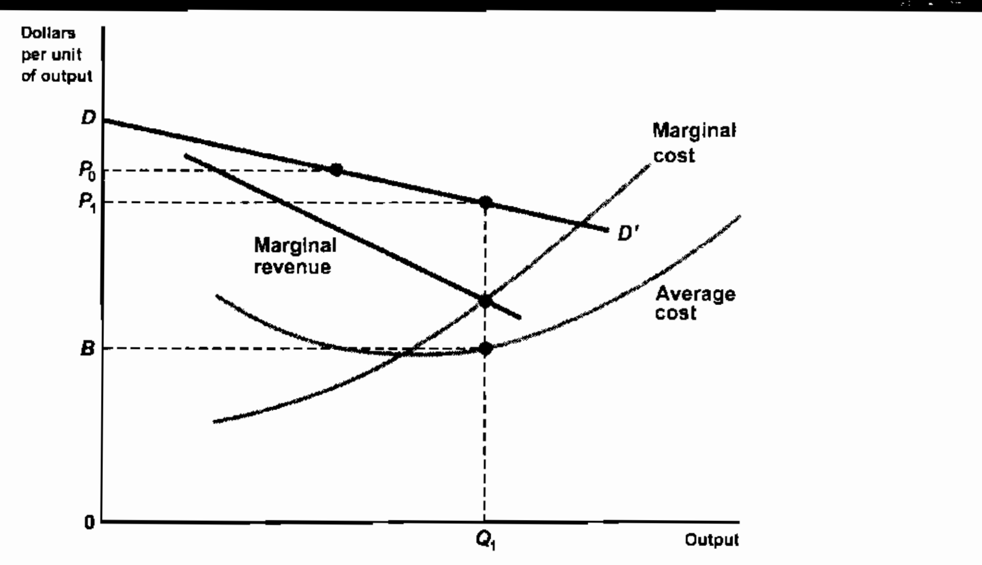
شكل (12.2) تحديد السعر ومعدلات الإنتاج في إطار إحدى اتفاقيات الـ Cartel : يتم بموجب الاتفاقية اختيار السعر P_0 ومعدل الإنتاج Q_0 .

وبموجب هذه الاتفاقية فإنه يتحتم توزيع إجمالي مبيعات هذه الصناعة على الشركات المشاركة في الاتفاقية . فإذا كان الهدف من إبرام تلك الاتفاقية هو معظمة أرباح كافة أعضائها ، فمن الطبيعي أن تأخذ هذه الاتفاقية في اعتبارها توزيع حصص المبيعات على الشركات المشاركة في هذه الاتفاقية بحيث تتساوى التكلفة الحدية الخاصة بكل شركة مع غيرها من الشركات . كما يكون من الميسور للأعضاء المشاركين في اتفاقية Cartel تحقيق حجم أكبر من الأرباح وذلك بتوزيع الإنتاج بين الشركات بغيه تخفيض تكلفة إجمالي إنتاج الشركات المشاركة في هذه الاتفاقية . فعلى سبيل المثال إذا كانت التكلفة الحدية للشركة A أكبر منها للشركة B ، فيمكن للشركات المشاركة في اتفاقية Cartel أن تزيد من إجمالي أرباحها بنقل بعض الإنتاج من الشركة A إلى الشركة B .

إلا أنه قد يتعذر تطبيق مثل هذا التوزيع في جميع الأحوال ، ذلك أن قرارات التوزيع عادة ما تنشأ عن مفاوضات بين شركات ذات مصالح وقدرات متضاربة . وتعد هذه العملية إحدى العمليات السياسية التي تتمتع من خلالها الشركات بقدر من النفوذ ، حيث أنه من الطبيعي أن تحصل الشركات الأكثر نفوذاً والتي تمتلك نخبه من أمهر المتفاوضين على أكبر حصص للمبيعات . وكذلك فإنه من الطبيعي أن تحصل الشركات ذات التكلفة المرتفعة على حصص مبيعات أكبر من تلك التي تطالب بها الشركات ذات التكلفة المحدودة لعدم قدرتها على تقبل الحصص الصغيرة التي تطالب بها الشركات ذات التكلفة المحدودة . وغالباً ما يتم توزيع المبيعات على الشركات وفقاً لمستوى مبيعاتها في الماضي ، أو طبقاً لمدى قدرتها الإنتاجية . وبالإضافة إلى ذلك فأحياناً ما تعمل اتفاقيات Cartel على تقسيم السوق تقسيماً جغرافياً ، بحيث يسمح لبعض الشركات بيع منتجاتها في بعض الدول أو الأقاليم بينما يسمح للشركات الأخرى بيع منتجاتها في بعض الدول أو الأقاليم الأخرى .

تفكك الاتفاقيات التواطؤية

لعل أحد أهم الأمور التي يتعين على مديري الشركات إدراكها جيداً هي أن الاتفاقيات التواطؤية تميل بطبعها إلى التفكك . ولإدراك الأسباب التي تغري بعض الشركات بالانسلاخ عن هذه الاتفاقيات ، سنقوم بإلقاء النظر على حالة الشركة الموضحة في الشكل (12.3) . إذا رغبت هذه الشركة في الانسلاخ من اتفاقية Cartel ، فمن الطبيعي أن يكون منحنى الطلب الخاص بها هو DD' طالما كان بإمكان الشركات الأخرى المحافظة على ثبات السعر عند P_0 . والجدير بالذكر أن منحنى الطلب عادة ما يتسم بالمرونة الشديدة حيث أنه باستطاعة تلك الشركة أن تزيد من حجم مبيعاتها بصورة كبيرة بمجرد قيامها بخفض أسعارها قليلاً عن P_0 . وحتى لو لم ترغب الشركة في الانسلاخ عن اتفاقية Cartel بل قامت ببعض التنازلات السعرية لصالح الشركات الأخرى سراً فسوف يظل منحنى الطلب الخاص بهذه الشركة على نفس حالته من حيث المرونة .



شكل (12.3) افتقار اتفاقيات Cartel إلى الاستقرار : إذا قامت الشركة بالانسلاخ عن الاتفاقية ، فسوف تحقق أرباحاً قدرها $Q_1 \times BP_1$ ، أي أكبر من تلك التي يمكنها تحقيقها في حالة التزامها بالسعر وحصتها من المبيعات الوارد ذكرهما ضمن الاتفاقية .

وسواء انسلخت هذه الشركة عن اتفاقية Cartel أو قامت بخفض أسعارها بطريقة سريه ، فسوف تحقق أعلى حد من الأرباح في حالة قيامها ببيع معدل الإنتاج Q_1 بسعر P_1 ذلك أن هذا المعدل الإنتاجي هو المعدل الذي تتساوى عنده التكلفة الحدية للشركة مع إيرادالها الحدية ، كما أن هذا السعر هو الذي سيحقق للشركة أرباح تساوي $Q_1 \times BP_1$ ، وهي أرباح أعلى من تلك التي كانت سوف تحققها الشركة في حالة التزامها بالأسعار وحصص المبيعات التي تمليها عليها اتفاقية Cartel . فإذا أقدمت الشركة على الانسلاخ عن اتفاقية Cartel أو على ممارسه الغش سرياً ، يكون باستطاعتها زيادة أرباحها طالما ظلت الشركات الأخرى ملتزمة بما تنص عليه هذه الاتفاقية وطالما لم تقدم تلك الشركات على توقيع أية عقوبات عليها . أما إذا قامت جميع الشركات الأخرى بممارسه الغش أو الانسلاخ عن الاتفاقية ، فسوف ينتهي الأمر بتفكك الاتفاقية ذاتها .

وعليه ، نجد أن ثمة خطر دائم يهدد استمرار أي اتفاقية من اتفاقيات Cartel ، فعاده ما يكون لدى الأعضاء المشاركين في تلك الاتفاقيات دافع الغش وبمجرد قيام شركة واحدة بالغش ، فمن المرجح أن تقوم باقي الشركات بتقليدها . فهناك المحتالون والساخطون الذين يلجأون إلى منح امتيازات سعرية لبعض الشركات –سواء كان ذلك بصورة سرية أم علنية ، وهو الأمر الذي من شأنه تقليص حجم مبيعات الأعضاء المتعاونين داخل الاتفاقية ، والذين يجدون أنفسهم مضطرين إلى مسايرة الباقين في غشهم . وعندئذ ينتهي الأمر بتفكك الاتفاقية تماماً .

كيف دب الشقاق في منظمة OPEC للنفط؟

ولإيضاح الصعوبات التي قد تواجهها الشركات المشاركة في إحدى اتفاقيات Cartel للإبقاء على سريان مفعولها بشكل مؤثر ، سنقوم بإلقاء النظر على منظمه الدول المصدرة للبترول (OPEC) والتي تتكون من اثنتي عشر دولة من الدول الرئيسية المنتجة للبترول بما فيها المملكة العربية السعودية وإيران وفنزويلا وليبيا ، ونيجيريا والإمارات العربية المتحدة . وبموجب هذه الاتفاقية تم زيادة أسعار البترول الخام بصورة كبيرة خلال السبعينيات وبحلول عام 1983 أي بعد مرور عشره أعوام على أول ارتفاع كبير في أسعار البترول الخام ، وهو الارتفاع الذي تبعته موجات متلاحقة من الارتفاعات الأخرى في الأسعار ، شهدت (OPEC) بعض المشكلات في محاولتها للإبقاء على سعر البترول ثابتاً ولكن بحلول 1993 انخفض سعر البترول لأقل من 15 دولار للبرميل . ويرجع ذلك الانخفاض في أسعار البترول إلى انحراف منحنى الطلب على البترول يساراً نتيجة لسعي الدول المنتجة للحفاظ على مخزونها ولظهور بعض مصادر الطاقة الأخرى المنافسة للبترول (وربما كان ذلك راجعا بعض الشيء إلى الارتفاعات الفلكية في أسعار البترول في السنوات الأخيرة) . أما السبب الآخر الذي اضطر منظمة (OPEC) لخفض أسعار البترول فهو زيادة إنتاج الدول غير الأعضاء في المنظمة كالمكسيك و بحر الشمال .

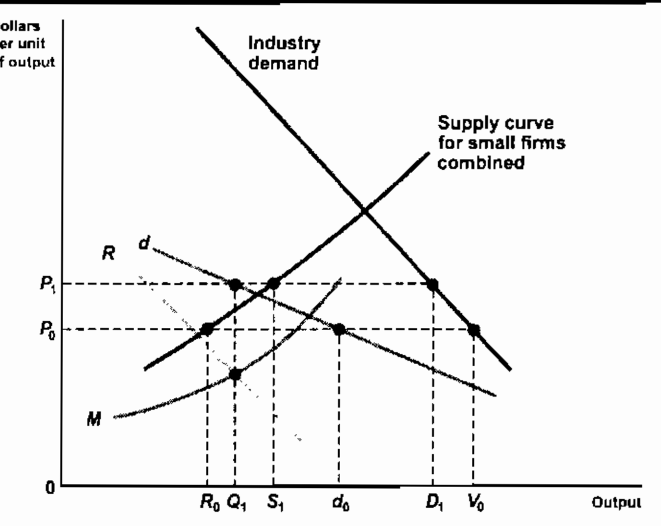
وكذلك يرجع انخفاض أسعار البترول إلى وجود خلافات داخلية وإلى رفض بعض الدول الأعضاء في المنظمة الالتزام بالحصص الإنتاجية التي حددتها الاتفاقية ومثال ذلك ما حدث في اجتماع مندوبي الدول الأعضاء في (OPEC) في أوائل سنة 1994 حيث قامت إيران وبعض الدول الأخرى الأعضاء بتوجيه نقد لاذع إلى المملكة العربية السعودية بدعوى أنه ينبغي عليها خفض معدلات إنتاجها الهائلة ، وهو الأمر الذي رفضه السعوديون بحجة أن خفض المملكة لمعدلات إنتاجها من البترول لن يؤثر بشكل كبير على الأسعار ، بل إنه قد لا يؤثر عليها بالمرة . فكان من الطبيعي أن تقوم بعض الدول الأخرى الأعضاء في المنظمة بالغش لزيادة معدلات إنتاجها . وهنا تجدر الإشارة إلى انه قد يصعب تحقيق التآلف والانسجام بين الأعضاء المشاركين في إحدى اتفاقيات Cartel .

الزعامة السعرية

تتسم العديد من الصناعات العاملة في إطار احتكار القلة بوجود شركة كبيرة من شأنها تحديد الأسعار وبعد ذلك تقوم الشركات الأخرى بتوحيد أسعارها وفقاً لهذا السعر . ومن أمثلة تلك الصناعات التي تتسم بالزعامة السعرية صناعة الصلب والآلات الزراعية والمعادن غير الحديدية . وسوف نقوم في هذا الجزء بإيضاح كيف ينبغي على الشركة صاحبة الزعامة السعرية أن تقوم بتحديد أسعارها ومعدلات إنتاجها ، مع افتراض أن الصناعة تتألف من إحدى الشركات الرئيسية الكبرى صاحبة الزعامة السعرية بالإضافة إلى بعض الشركات الأخرى الصغيرة . كما سنفترض أن الشركة المهيمنة على هذه الصناعة هي التي تقوم بتحديد الأسعار ، إلا أنها تسمح لكل شركة من الشركات الصغيرة ببيع أية كميات قد ترغب في بيعها بهذا السعر علماً بأن الشركة المهيمنة قد تقوم بتوفير أية وحدات إنتاجيه تعجز الشركات الصغيرة عن توفيرها بهذا السعر .

وفي ظل مثل هذه الظروف ، يمكن تحديد السعر الذي سوف تضعه الشركة المهيمنة إذا كانت ترغب في معظمة أرباحها . وبما أن كل شركة من الشركات الصغيرة تتقاضى الأسعار التي وضعتها الشركة المهيمنة ، فسوف تقوم هذه الشركات الصغيرة بطرح معدل الإنتاج الذي يتساوى عنده السعر مع التكلفة الحدية . وعليه يمكن التعبير عن منحنى العرض لكافة الشركات الصغيرة مجتمعة بجمع منحنيات التكلفة الحدية الخاصة بكل تلك الشركات أفقياً . ويوضح الشكل (12.4) منحنى العرض هذا . كما يمكن الحصول على منحنى الطلب للشركة المهيمنة إذا قمنا بطرح الكميات التي تعرضها الشركات الصغيرة عند كل سعر من إجمالي الكميه المطلوبة عند هذا السعر ، أي أنه يمكن تحديد منحنى الطلب على إنتاج الشركة المهيمنة بإيجاد الفرق الأفقي بين منحنى الطلب الخاص بتلك الصناعة ومنحنى العرض لكافة الشركات الصغيرة مجتمعة عند كل سعر من الأسعار التي تحددها الشركة المهيمنة .

ولإيضاح كيفيه اشتقاق d افترض أن الشركة المهيمنة قد جعلت السعر يساوي P_0 وأن الشركات الصغيرة ستعرض وحدات إنتاجيه تساوي R_0 وأن إجمالي الكميه المطلوبة هو V_0 . أي أنه يجب على الشركة المهيمنة أن تقوم بعرض كميه تساوي $V_0 - R_0$ ، وهي الكميه الواقعة على المنحنى d عند السعر V_0 ، أي نجعل d_0 تساوي $V_0 - R_0$ وسيتم تحديد باقي النقاط الواقعة على منحنى الطلب على المعدلات الإنتاجية للشركة المهيمنة d بإتباع نفس الطريقة السابقة ، علماً بأنه سيتم تطبيق هذا الأجراء عند مستويات الأسعار المختلفة .



الشكل (12.4) الزعامة السعرية للشركة المهيمنة : تقوم الشركة المهيمنة بوضع السعر P_1 ، كما أنها تقوم بطرح Q_1 وحدة من المنتج ، علما بأن إجمالي إنتاج تلك الصناعة هو D_1 .

وبمجرد معرفتك لمنحنى الطلب على إنتاج الشركة المهيمنة (d) ومنحنى التكلفة الحدية (M) لتلك الشركة يمكنك بسهولة تحديد السعر والمعدل الإنتاجي الذين سيؤديان إلى معظمة أرباح الشركة المهيمنة . وكذلك يمكنك اشتقاق منحنى الإيرادات الحدية (R) للشركة المهيمنة من منحنى الطلب (d) لنفس الشركة وذلك بالطريقة العادية الوارد ذكرها في الفصول السابقة . وبالإضافة إلى ذلك فيعد المعدل الإنتاجي (Q_1) هو المعدل الإنتاجي الأمثل للشركة المهيمنة حيث تتساوى عنده التكلفة الحدية مع الإيرادات الحدية . وسوف يتم تحقيق هذا المعدل الإنتاجي إذا ما قامت الشركة المهيمنة بجعل أسعارها تساوي P_1 . وعليه سيكون إجمالي إنتاج الصناعة مجتمعة هو D_1 وإنتاج الوحدات الصغرى هو $S_1\ (= D_1 - Q_1)$.

شركة Ajax
(مثال رقمي)

ولإيضاح كيف يمكن لإحدى الشركات المهيمنة تحديد السعر الذي يؤدى إلى معظمة أرباحها ، سنقوم بإلقاء النظر على حالة شركة Ajax وهي الشركة المهيمنة في أحد المجالات الصناعية علماً بأن منحنى الطلب على منتجات هذه الصناعة هو :

$$Q = 100 - 5P$$

حيث Q هي الكميه المطلوبة ، و P هو السعر ، أما منحنى العرض للشركات الصغيرة في هذه الصناعة هو :

$$Q_S = 10 + P$$

حيث Q_S هو إجمالي الكميه التي تعرضها كل الشركات الصغيرة مجتمعة وأن منحنى التكلفة الحدية لشركة Ajax هو :

$$MC = 2Q_A \qquad (12.1)$$

حيث Q_A هو معدل إنتاج شركة Ajax .

وإذا رغبنا في اشتقاق منحنى الطلب على إنتاج شركة Ajax فيتعين علينا أن نقوم بطرح Q_S من Q وعليه تكون النتيجة :

$$Q_A = Q - Q_S = (100 - 5P) - (10 + P) = 90 - 6P$$

ومن ثم نجد أن :

$$P = 15 - \frac{1}{6}Q_A \qquad (12.2)$$

فإذا تذكرنا أن إجمالي إيرادات Ajax يساوي $P \cdot Q_A$ ، فمن الطبيعي أن يكون إجمالي إيراداتها تساوي :

$$TR = (15 - \frac{1}{6}Q_A)Q_A$$
$$= 15Q_A - \frac{1}{6}Q^2_A$$

كما أن إيرادالها الحدية ستساوي :

$$\frac{dTR}{dQ_A} = \frac{d(15Q_A - \frac{1}{6}Q_A^2)}{dQ_A}$$
$$= 15 - \frac{1}{3}Q_A \qquad (12.3)$$

وإذا ما رغبت Ajax في معظمة أرباحها فيتعين عليها أن تجعل إيرادالها الموضحة في المعادلة (12.3) ، تساوي تكاليفها الحدية الموضحة في المعادلة (12.1) أي أن

$$2Q_A = 15 - \frac{1}{3}Q_A$$

ومن ثم يتعين أن تكون

$$Q_A = 6\frac{3}{7}$$

وبالتعويض في المعادلة (12.2) نجد أن :

$$P = 13\frac{39}{42}$$

أو 13,93 دولار .

فإذا كنت كبيراً لمديرين التنفيذيين لشركة Ajax ، وترغب في معظمة أرباح الشركة ، فمن الطبيعي أن تقوم بجعل السعر يساوي 13,93 دولار حيث أن ذلك هو السعر الذي يؤدي إلى معظمة الأرباح .

تحليل القرارات الإدارية

سوق السرنجات الطبية في إطار احتكار القلة
(نظرة عالمية)

يعد اختراع السرنجة (أو المحقنة) البلاستيكية - التي تحتوي على إبرة تستخدم مرة واحدة تحت الجلد ، وأنبوب مفرغ للدواء المراد حقنه في الوريد بمثابة قفزة كبيرة أطاحت بالسرنجة الزجاجية التقليدية . ولقد حققت شركة Becton Dickinson - والتي كانت تقوم بإنتاج السرنجات الزجاجية قبل ظهور السرنجات البلاستيكية - نجاحاً كبيراً في سوق السرنجات على مستوى العالم ، وكادت تتسيده تماماً ، ففي مطلع الثمانينيات بلغت حصة الشركة في السوق 94% في المكسيك و 51% في الولايات المتحدة و 10% في ألمانيا. وبصفة عامة، كان عدد الشركات المهيمنة على السوق العالمية للسرنجات صغيراً نسبياً ، ولعل أهم هذه الشركات هي : شركة Becton Dickinson (31%) ، والشركة اليابانية Turumo (18%) ، وشركة Sherwood في Brunswick (16%) .

(أ) تم تقدير الحد الأدنى من الحجم الاقتصادي للإنتاج لكل شركة من الشركات العاملة في هذه الصناعة بما لا يقل عن 60% لإجمالي مبيعات اثنين من أهم الأسواق في العالم (السوق الأمريكي والسوق الياباني) . هل ترى وجود ارتباط بين هذا التقدير من ناحية - وهيكل السوق المتسم باحتكار القلة من ناحية أخرى ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ب) حددت بعض التقديرات التي تم إجرائها أن مضاعفة الإنتاج من شألها تقليص تكلفة الإنتاج بنحو 20% . هل ترى وجود ارتباط بين هذه

الحقيقة وهيكل السوق ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ج) كانت الاستراتيجية التي تنتهجها شركة Becton Dickinson " ترمي إلى أن تصبح الشركة هي المنتج الأقل تكلفة على مستوى العالم وذلك من خلال عمليات البيع الواسعة النطاق للسرنجات المصنعة بالجملة في أهم الأسواق على مستوى العالم . ولذا قامت الشركة ببناء مصانع ضخمة وبذل جهود تسويقية هجومية لإقناع الأطباء بمزايا السرنجات المؤقتة . " * ترى ما هو السبب الذي دفع بالشركة للسعي وراء البيع في الأسواق العالمية وعدم الاكتفاء بالأسواق الأمريكية المحلية ؟

(د) كانت الشركات المنافسة في الأسواق المحلية تميل إلى وضع أسعاراً أعلى من تلك التي وضعتها شركة Becton Dickinson ومنافسوها العالميين ، فما هي وجهة نظرهم ؟

الحل

(أ) نعم . فلما كان الحد الأدنى من الحجم الاقتصادي للإنتاج مرتفعاً بحيث يمثل جانباً كبيراً من إجمالي المبيعات ؛ لذا فمن الطبيعي التكهن بقلة عدد المنتجين .

(ب) نعم . فلما كانت اقتصاديات التوسع الحجمي تمثل جانباً كبيراً ؛ لذا فمن المنتظر التكهن بقلة عدد المنتجين .

(ج) لعل أحد الأسباب الهامة هو رغبة الشركة في الاستفادة من مكاسب اقتصاديات التوسع الحجمي .

(د) لما كان المنافسون المحليون يميلون إلى الاحتفاظ بنشاطهم على نطاقه الضيق ، لذا فقد مال متوسط التكلفة لديهم إلى الارتفاع أكثر مما هو الحال لدى شركة Becton Dickinson ومنافسيها العالميين .

* M. Cvar, "Case Studies in Global Competition: Patterns of Sucess and Failure," in M. Porter, ed., *Competition in Global Industries* (Boston: Harvard Business School, 1986).

التعبير عن احتكار القلة في شكل مباراة

عادة ما يجد المديرون الذين يتحملون عبء المشاركة في صنع القرارات المتعلقة بسياسات شركاتهم وتحليلها فائدة كبيرة في نظرية المباريات الحديثة ، ولا سيما في مجالات احتكار القلة . ولما كانت إحدى السمات المتعلقة باحتكار القلة تقتضي قيام كل شركة بأخذ ردود أفعال منافسيها إزاء ما تتخذه من إجراءات ، لذا فإنه من الطبيعي أن تأخذ عملية اتخاذ القرار شكل إحدى المباريات . هذا وتعنى نظرية المباريات بدراسة عملية اتخاذ القرار في المواقف التي يخيم عليها جو من الصراع والتعاون في آن واحد ، وهو ما يحدث بالضبط في حالات احتكار القلة . ويمكن تعريف أية مباراة على أنها أحد المواقف التنافسية التي يتبارى فيه اثنين أو أكثر من المتنافسين بغية تحقيق أهدافهم ، مع عدم قدرة أي منهم على إملاء رغبته الشخصية على النتيجة . فلعبة البوكر هي عبارة عن مباراة ، وينطبق الحال على أي موقف ينطوي على وجود تنافس بين أي شركتين في مجالي البحث والتطوير . ويتوقف وصف أية مباراة على المشتركين في هذه المباراة وقواعدها ونتائجها وأية معلومات متعلقة بظروف إقامتها .

وعادة ما ينظر إلى أي متنافس من المتنافسين في أية مباراة – سواء كان هذا المتنافس شخصاً أو مؤسسة – باعتباره وحدة لاتخاذ القرارات بناءً على ما لديها من مصادر ، وعادة ما تصف قواعد هذه المباراة كيفيه توظيف تلك المصادر . فقواعد البوكر هي التي تحدد طريقة المراهنة ، وهي التي تشير إلى تميز بعض الأوراق على غيرها . ويمكن تعريف الاستراتيجية على أنها وصف متكامل لما يتحتم على المنافس القيام به للتغلب على أي مأزق من المآزق التي قد تواجهه في المباراة . ومثال ذلك أن يطلع رئيس أحد الشركات مرءوسيه على تصوراته حول البدء في إحدى برامج البحث والتطوير ، وحول ما قد ينبغي القيام به في المراحل التالية كرد فعل لما قد تتخذه الشركات المنافسة من إجراءات . ومن الواضح أن نتائج المباراة تتوقف على الاستراتيجية التي يتبارى بها كل منافس . وعادة ما تختلف النتائج التي يحققها كل منافس من مباراة إلى أخرى ، وتتمثل هذه النتائج في الاحتمالات التالية : الفوز أو الخسارة أو التعادل (كما هو الحال في لعبتي الضامة أو الشطرنج) بالإضافة إلى الجوائز المالية . ولمزيد من التبسيط ، سوف نخصص هذا الجزء للمباريات التي تشتمل على اثنين فقط من المتنافسين .

ويمكن التعبير عن الخصائص الهامة للمباراة التي تشتمل على متنافسين فقط بوضع مصفوفة أرباح . ولإيضاح ذلك ، افترض أنه توجد شركتان

وهما الشركة المتحدة وشركة Barkley ، وأنهما على وشك الدخول في منافسة حول برامج البحث والتطوير ، وعلى كل منهما أن تقوم باختيار إحدى الاستراتيجيات المتاحة بحيث يمكن للشركة المتحدة أن تختار الاستراتيجية A أو B ولشركة Barkley أن تختار الاستراتيجية 1 أو 2 . ويوضح الجدول (12.1) النتائج التي يمكن أن تحققها كل شركة لكل مجموعه من الاستراتيجيات . فإذا وقع اختيار الشركة المتحدة على إقرار الاستراتيجية A وشركة Barkley على إقرار الاستراتيجية 2 ، فسوف تحقق المتحدة أرباحاً قيمتها 2 مليون دولار وستحقق Barkley أرباحاً قيمتها 3 مليون دولار .

جدول (12.1) مصفوفة الأرباح لبرامج البحث والتطوير .

الاستراتيجيات الممكنة للشركة المتحدة	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Barkley	
	1	2
A	أرباح الشركة المتحدة : 3 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 4 مليون دولار	أرباح الشركة المتحدة : 2 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 3 مليون دولار
B	أرباح الشركة المتحدة : 4 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 3 مليون دولار	أرباح الشركة المتحدة : 3 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 2 مليون دولار

ونلاحظ وجود استراتيجية مهيمنة لكل من المتنافسين في هذه المباراة . فبغض النظر عن اختيار Barkley للاستراتيجية 1 أو 2 ، فسوف تحقق الشركة المتحدة أرباحاً أكبر في حالة اختيارها للاستراتيجية B . وعليه ، تكون الاستراتيجية B هي الاستراتيجية المهيمنة على الشركة المتحدة ، وبغض النظر عن اختيار الشركة المتحدة للاستراتيجية A أم B ، فسوف تحقق Barkley أرباحاً أكبر في حالة اختيارها للاستراتيجية 1 . وعليه ، تكون الاستراتيجية 1 هي الاستراتيجية المهيمنة لشركة Barkley . وفي حالة رغبة كل شركة من هاتين الشركتين في الخروج من هذه المباراة بأفضل نتيجة ممكنة ، فمن الطبيعي أن تختار الشركة المتحدة الاستراتيجية B وأن تختار شركة Barkley الاستراتيجية 1 ، ومن ثم تكون أرباح الشركة المتحدة هي 4 مليون دولار ، وأرباح Barkley هي 3 مليون دولار ، وهي افضل أرباح يمكن لكل شركة أن تحققها .

توازن Nash

ليس من الضروري أن تنطوي جميع المباريات على وجود استراتيجية مهيمنة لكل من المتنافسين على حدة . وللدلالة على ذلك افترض أن مصفوفة أرباح شركتي المتحدة و Barkley هي على النحو الموضح في الجدول (12.2) . وتتشابه مصفوفة الأرباح هذه مع مثيلتها الموضحة في الجدول (12.1) في كل شئ فيما عدا أن أرباح Barkley هي 4 مليون دولار وليس 2 مليون دولار ، وذلك في حالة انتهاجها للاستراتيجية 2 وانتهاج الشركة المتحدة للاستراتيجية B . وفي ظل هذه الظروف سوف تبقى الشركة المتحدة متمتعة باستراتيجية مهيمنة وهي الاستراتيجية B . وبغض النظر عن الاستراتيجية التي تنتهجها شركة Barkley فستظل الاستراتيجية B افضل استراتيجية يمكن للشركة المتحدة انتهاجها . أما بالنسبة لشركة Barkley فلم تعد تتمتع باستراتيجية مهيمنة ، ذلك أن استراتيجيتها المثلى تعتمد على الاستراتيجية التي ستنتهجها الشركة المتحدة . فإذا قامت الشركة المتحدة بانتهاج الاستراتيجية A فمن الطبيعي أن تحقق Barkley أرباحاً أكبر في حالة اختيارها للاستراتيجية 1 بدلاً من 2 . أما إذا قامت الشركة المتحدة بانتهاج الاستراتيجية B ، فسوف تحقق Barkley أرباح أكبر في حالة اختيارها للاستراتيجية 2 بدلاً من 1 .

وإذا رغبت شركة Barkley في تحديد الاستراتيجية التي سوف تنتهجها ، فيتعين عليها أن تضع تصوراً للاستراتيجية التي من المرجح أن تنتهجها الشركة المتحدة . أي أنه يتعين على شركة Barkley أن تضع نفسها في موقع الشركة المتحدة الأمر الذي يمكنها من تحديد ما إذا كانت الاستراتيجية A هي الأفضل للشركة المتحدة . وكما هو موضح في الفترة السابقة ، فإن الاستراتيجية المهيمنة للشركة المتحدة هي الاستراتيجية B ، وبما أنه من الطبيعي أن تكون Barkley على دراية بجميع الأرقام الموضحة في مصفوفة الأرباح ، فسوف يكون من السهل عليها استنتاج أن

الاستراتيجية B هي الاستراتيجية التي ستنتهجها الشركة المتحدة ، ومن ثم يتحتم على شركة Barkley اختيار الاستراتيجية 2 لكونها أكثر ربحية من الاستراتيجية 1 في هذه الحالة .

وعليه يكون من المتوقع أن تنتهج الشركة المتحدة الاستراتيجية B ، بينما تنتهج شركة Barkley الاستراتيجية 2 . وتعرف هـذه العملية بتوازن Nash ، نسبة إلى عالم الرياضيات الكبير الإنجليزي الأصل والحاصل على جائزة Nobel في الرياضيات ، John F. Nash . وعادة ما يتحقق هذا التوازن في حالة انتهاج كل متنافس من المتنافسين للاستراتيجية المثلى ، على أن يضع في اعتباره الاستراتيجيات الأخرى التي يقع عليها اختيار باقي المتنافسين . أي أن توازن Nash ما هو إلا مجموعه من الاستراتيجيات (في هذه الحالة الاستراتيجية B بالنسبة للشركة المتحدة والاستراتيجية 2 بالنسبة لشركة Barkley) التي تستطيع إحدى الشركات من خلالها اختيار استراتيجيتها المثلى ، مع وضع الاستراتيجيات الخاصة بباقي المتنافسين في الاعتبار . وتقوم كل من شركتي Barkley والمتحدة بالسعي لتحقيق افضل أهدافهما وذلك بتبنيهما للاستراتيجية B والاستراتيجية 2 على الترتيب . هذا ولا تندم أي من الشركتين على ما اتخذته من قرارات ، كما أنهما لا تجدان أية دوافع تؤدي بهما إلى محاولة تغييرها .

جدول (12.2) مصفوفة الأرباح - عدم وجود استراتيجية مهيمنة لشركة Barkley .

الاستراتيجيات الممكنة للشركة المتحدة	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Barkley	
	1	2
A	أرباح الشركة المتحدة : 3 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 4 مليون دولار	أرباح الشركة المتحدة : 2 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 3 مليون دولار
B	أرباح الشركة المتحدة : 4 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 3 مليون دولار	أرباح الشركة المتحدة : 3 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 2 مليون دولار

ولكن ترى ما هو الفرق بين توازن Nash وأي توازن آخر ؟ بحيث يكون لدى كل من المتنافسين استراتيجية مهيمنة (كما هو الحال في الجدول (12.1) ؟ إذا تسنى لكل من المتنافسين التمتع باستراتيجية مهيمنة ، فمن الطبيعي أن تكون هذه الاستراتيجية هي افضل استراتيجية يمكن لهذا المتنافس أن يختارها وذلك بغض النظر عن الاستراتيجيات التي يحتمل أن يقع اختيار الشركات الأخرى عليها . وعادة ما يقع اختيار كل متنافس من المتنافسين على افضل الاستراتيجيات المتاحة أمامه مع مراعاة الاستراتيجيات التي يمكن للمتنافسين الآخرين انتهاجها وذلك في حالة توازن Nash . هناك بعض المباريات التي تنطوي على حالة واحدة من توازن Nash بينما قد تشتمل بعض المباريات الأخرى على وجود أكثر من حالة من هذا التوازن . ويشتمل الجدول (12.3) على مصفوفة الأرباح لإحدى المباريات التي تنطوي على حالتين من حالات توازن Nash . فإذا قامت الشركة المتحدة بانتهاج الاستراتيجية A وشركة Barkley بانتهاج الاستراتيجية 1 ، فسوف تكون هاتان الاستراتيجيتان هما افضل الاستراتيجيات التي يمكن أن يقع اختيار الشركتين عليهما وذلك مع مراعاة كل منهما للاستراتيجية التي ستنتهجها الشركة الأخرى . أما إذا كانت الشركة المتحدة ستنتهج الاستراتيجية B أو شركة Barkley ستنتهج الاستراتيجية 2 ، فمن الطبيعي أن تكون هاتان الاستراتيجيتان هما افضل الاستراتيجيات الممكنة ؛ وعليه فسوف تتسم هذه المباراة بوجود حالتين من حالات توازن Nash .

جدول (12.3) مصفوفة الأرباح لحالتين من توازن Nash .

الاستراتيجيات الممكنة للشركة المتحدة	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Barkley	
	1	2
A	أرباح الشركة المتحدة : 5 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 5 مليون دولار	أرباح الشركة المتحدة : صفر أرباح شركة Barkley : صفر
B	أرباح الشركة المتحدة : صفر أرباح شركة Barkley : صفر	أرباح الشركة المتحدة : 5 مليون دولار أرباح شركة Barkley : 5 مليون دولار

شركتا Carpenter و Hanover
(مثال رقمي)

ولمزيد من الإيضاح حول مفهوم توازن Nash ، سنقوم بإلقاء النظر على إحدى النظريات التي وضعها Augustin Cournot وهو أحد علماء الاقتصاد الفرنسيين . وعلى الرغم من بساطة هذه النظرية إلى الحد الذي لا يجعلها تحيط بكافة الجوانب التي ينطوي عليها هيكل السوق المتسم باحتكار القلة ، إلا أنها حظيت باهتمام كبير . وتقوم نظرية Cournot على افتراض وجود اثنين من البائعين فقط لا غير . ويمكن تسمية مثل هذه الحالة باحتكار الاثنين . هذا ويمكن تعميم هذه النظرية لتطبيقها على حالات أخرى تنطوي على وجود ثلاثة محتكرين أو أكثر . افترض أن شركتي Hanover و Carpenter تقومان بإنتاج نفس السلعة ، وأن لهما نفس دوال التكلفة ، وانهما على دراية تامة بمنحنى الطلب على سلعتهم ، ومن المفترض أن يكون هذا المنحنى خطياً .

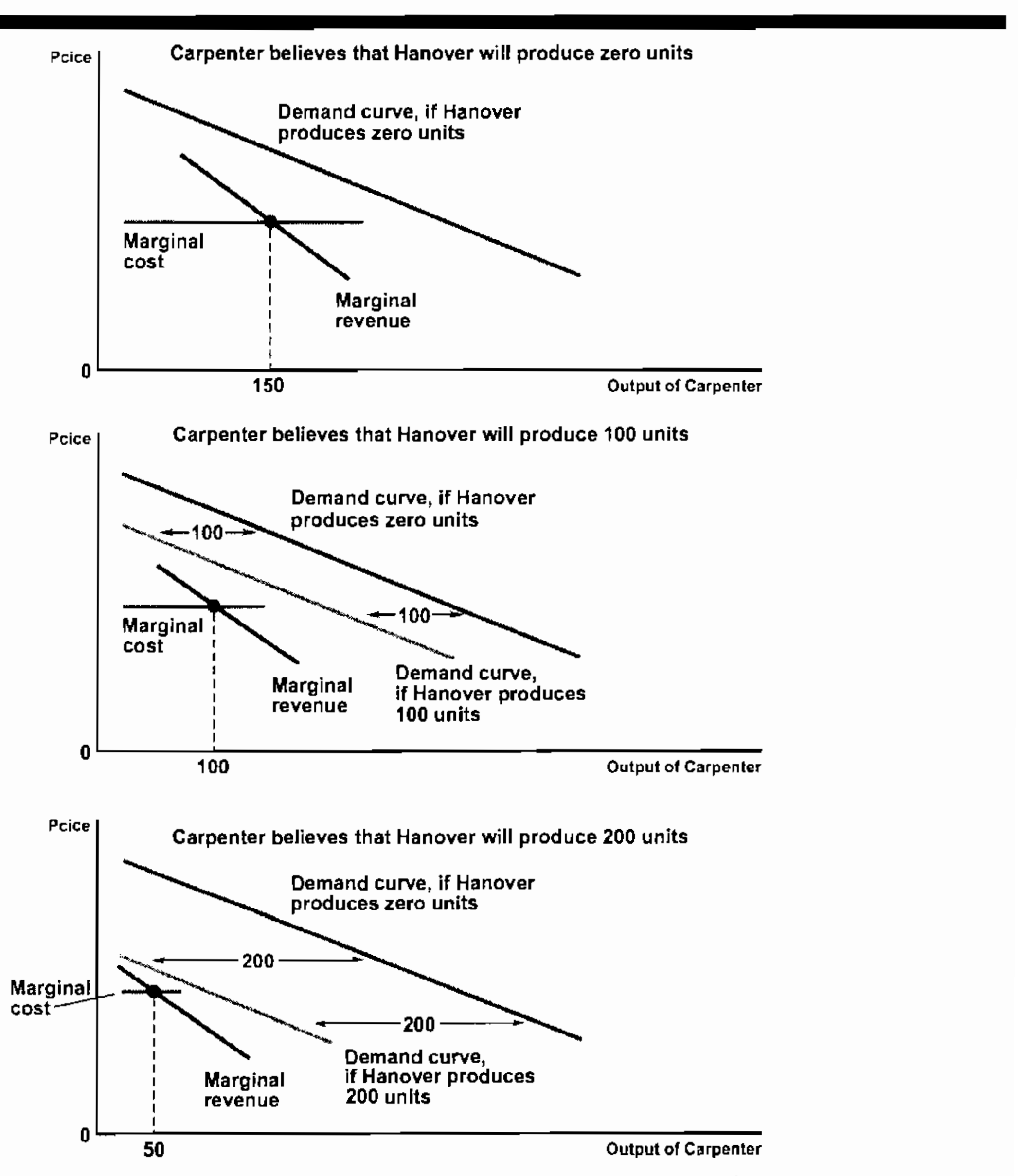
تفترض كل شركة من هاتين الشركتين أنه بغض النظر عن معدل الإنتاج الذي تختاره ، فسوف تقوم الشركة الأخرى بتثبيت معدلات إنتاجها عند المستوى القائم حالياً . وعليه ستقوم كل شركة باختيار مستوى الإنتاج الخاص بها الذي سيؤدى إلى معظمة أرباحها . وبالطبع ، فسوف يتوقف معدل الإنتاج الذي تختاره كل شركة لنفسها على المعدل الإنتاجي الذي تنتظر أن تختاره الشركة الأخرى لنفسها . وللدلالة على ذلك ، سنلقى النظر على الحالة الموضحة في الشكل (12.5) والذي يوضح منحنى الطلب على إنتاج شركة Carpenter ، وهو المنحنى الذي يعتمد على ثلاث افتراضات قامت شركة Carpenter بتصورها حول مستوى إنتاج شركة Hanover :

(1) تعتقد شركة Carpenter أن شركة Hanover لن تقوم بإنتاج أو بيع أية شيء . فإذا صح هذا الاعتقاد ، فسوف يكون منحنى الطلب الخاص بها هو نفس منحنى الطلب في السوق ، حيث أن Carpenter ستكون هي المنتج الوحيد . ويوضح الرسم البياني الأول في الشكل (12.5) كل من منحنى الطلب ومنحنى الإيرادات الحدية المناظر له . وإذا ما رغبت Carpenter في معظمة أرباحها ، فسوف يتعين عليها أن تختار معدل الإنتاج الذي يتساوى عنده الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية ، وهذا المعدل هو 150 وحدة شهرياً . [ولمزيد من التبسيط سنفترض أن التكلفة الحدية في الشكل (12.5) ثابتة] .

(2) تعتقد شركة Carpenter أن شركة Hanover ستقوم بإنتاج وبيع 100 وحدة شهرياً ، فإذا صح هذا الاعتقاد ، فمن المتوقع أن يكون منحنى الطلب الخاص بها هو نفس منحنى الطلب في السوق ، وهو المنحنى الذي انحرف يساراً بمقدار 100 وحدة . فلماذا ؟ لعل السبب في ذلك انه من المرجح أن تقوم شركة Carpenter ببيع كافة الكميه المطلوبة مطروحاً منها الـ 100 وحدة التي ستقوم شركة Hanover بإنتاجها وبيعها عند كل مستوى من مستويات السعر الممكنة . ويوضح الرسم البياني الثاني منحنى الطلب هذا بالإضافة إلى منحنى الإيرادات الحدية المناظر له . وإذا كانت شركة Carpenter ترغب في معظمة أرباحها ، فسوف يتعين عليها أن تختار المعدل الإنتاجي الذي يتساوى عنده الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية ، وهذا المعدل هو 100 وحدة شهرياً [راجع الرسم البياني الثاني في الشكل (12.5)] .

(3) تعتقد شركة Carpenter أن شركة Hanover ستقوم بإنتاج وبيع 200 وحدة شهرياً ، فإذا صح هذا الاعتقاد ، فمن المتوقع أن يكون

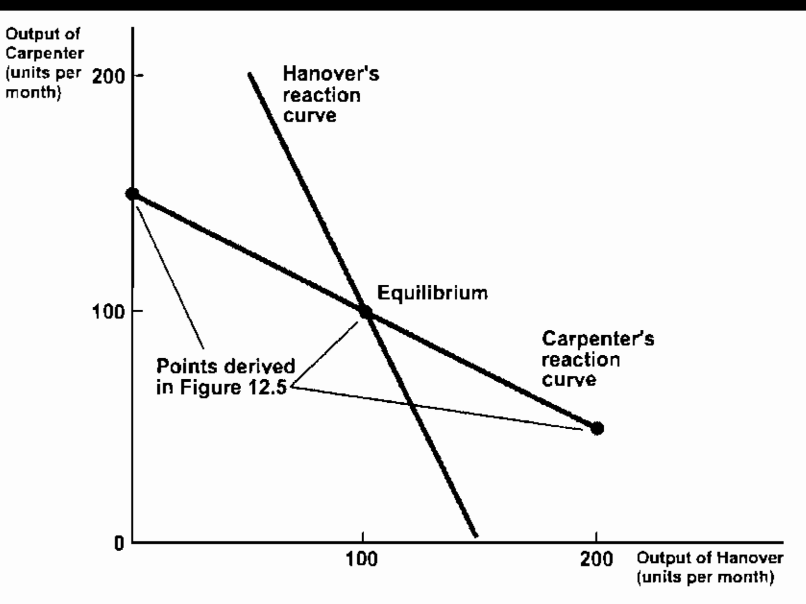
منحنى الطلب الخاص بشركة Carpenter هو نفس منحنى الطلب في السوق الذي انحرف يساراً بمقدار 200 وحدة . ذلك أنه من المرجح أن تقوم شركة Carpenter ببيع جميع الكميه المطلوبة مطروحاً منها المائتي وحدة التي ستقوم Hanover بإنتاجها وبيعها عند كل مستوى من مستويات السعر الممكنة . ويوضح الرسم البياني الأخير منحنى الطلب هذا بالإضافة إلى منحنى الإيرادات الحدية المناظر له . وإذا كانت شركة Carpenter ترغب في معظمة أرباحها ، فسوف يتعين عليها أن تختار المعدل الإنتاجي الذي يتساوى عنده الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية ، وهذا المعدل هو 50 وحدة شهرياً [كما هو موضح في الرسم البياني الأخير للشكل (12.5)] .



شكل (12.5) المعدل الأمثل لإنتاج شركة Carpenter ؛ عند قيام شركة Hanover بإنتاج قدره 0 أو 100 أو 200 وحدة شهرياً : ستقوم شركة Carpenter بإنتاج وبيع 150 أو 100 أو 500 وحدة ، بناءً على اعتقادها بأن شركة Hanover ستقوم بإنتاج وبيع 0 أو 100 أو 200 وحدة .

وباستخدام النتائج السابقة ، يسهل علينا رسم منحنى يوضح كيفية توقف معدل إنتاج شركة Carpenter على تقديراتها الخاصة بالكمية التي ستقوم شركة Hanover بإنتاجها وبيعها . ففي الأمثلة الثلاثة السابقة ، لاحظنا أننا قمنا باشتقاق ثلاثة نقاط على هذا المنحنى . ويمكن مراجعة هذه النقاط الثلاث في الشكل (12.6) . وباستخدام نفس الطريقة يمكننا اشتقاق نقاط أخرى على هذا المنحنى الذي يعرف بمنحنى رد الفعل لشركة

Carpenter ؛ إذ أنه يوضح رد فعل شركة Carpenter إزاء افتراضاتها الخاصة بالكمية التي ستقوم شركة Hanover بإنتاجها وبيعها . ومن الطبيعي أن يكون لدى شركة Hanover – مثلها مثل شركة Carpenter – منحنى رد فعل ، وهو الموضح في الشكل (12.6) أي المنحنى المعدل الذي تقوم شركة Hanover بإنتاجه نتيجة لافتراضاتها حول المعدل الذي ستقوم شركة Carpenter بإنتاجه وبيعه . ويمكننا اشتقاق منحنى رد الفعل الخاص بشركة Hanover بنفس الطريقة التي قمنا باستخدامها لاشتقاق منحنى رد الفعل الخاص بشركة Carpenter .



شكل (12.6) منحنيات رد الفعل لشركتي Carpenter و Hanover : يحدث التوازن عند نقطة تقاطع منحنيات رد الفعل حيث تقوم كل شركة بإنتاج وبيع 100 وحدة شهرياً .

وطبقاً لنموذج Cournot ، يتحقق التوازن عند النقطة التي يتقاطع عندها منحنى رد الفعل الخاص بإحدى الشركتين مع منحنى رد الفعل الخاص بالشركة الأخرى . ومن ثم فسوف يتحقق التوازن الموضح في الشكل (12.6) عند قيام كل شركة بإنتاج وبيع 100 وحدة شهرياً . فما هو السبب الذي يجعلنا ننظر إلى هذا الموقف على أنه أحد أشكال توازن Nash ؟ السبب هو صحة توقعات كل شركة حول حجم إنتاج الشركة الأخرى ، وأن كل شركة تسعى إلى معظمة أرباحها . ولإثبات صحة توقعات كل شركة حول حجم إنتاج الشركة الأخرى الواقع عند نقطه التقاطع هذه ، يجب ملاحظة أن شركة Carpenter تتوقع أن تقوم Hanover بإنتاج 100 وحدة شهرياً ، وهذا هو المعدل الإنتاجي الذي تنتجه شركة Hanover بالفعل . وبالمثل فإن شركة Hanover تتوقع أن تقوم شركة Carpenter بإنتاج 100 وحدة شهرياً ، وهذا هو المعدل الإنتاجي الذي تنتجه شركة Carpenter بالفعل. ومن ثم لا ينتظر حدوث أية مفاجئات . ولن تجد أي من الشركتين الدافع الذي يجعلها تقوم بتغيير سياستها ؛ حيث أن كل من شركتي Carpenter و Hanover سوف تسعى إلى معظمة أرباحها شريطه أن تنتج الشركة الأخرى 100 وحدة شهرياً ، كما هو الحال هاهنا .

وعلى الرغم مما لنموذج Cournot من أهمية في إيضاح مفهوم توازن Nash ، إلا أنه ينطوي على بعض القصور في حالة استخدامه للتعبير عن سلوك عدد من الشركات التي تعمل في إطار احتكار القلة . ولعل أحد جوانب هذا القصور ، هو افتقاد هذا النموذج لتقديم شرح وافٍ للطريقة التي ينبغي على الشركات إتباعها بغيه تحقيق هذا التوازن ، حيث يتسم الشرح الذي قدمهCournot بالسطحية في كثير من جوانبه ، ناهيك عن رفض معظم علماء الاقتصاد له . وينظر الكثيرون من علماء الاقتصاد إلى افتقاد هذا النموذج لأية تفاصيل عن عمليه التعديل الديناميكي باعتباره أحد أهم الجوانب التي أغفلها هذا النموذج . وسوف نعرض في الأجزاء التالية بعض النماذج التي تتناول الاعتبارات الديناميكية بصورة أكبر بالإضافة إلى تميز هذه النماذج بتناولها للأمور بشكل اعمق من نموذج Cournot ، فضلاً عن كونها أكثر تشويقاً .

مأزق السجين

هناك نوع معين من المباريات معروف مجازاً باسم بمأزق السجين ، وهو أحد الأنواع الشديدة النفع في أغراض تحليل المواقف المنطوية على ظاهرة احتكار القلة . ولإيضاح هذا النوع من المباريات ، نقوم بإلقاء النظر على إحدى الحالات التي تم فيها القبض على اثنين من سماسرة الأسهم ، وهما William Jones و Mary Mulloy . وقد وُجِّه إليهما الاتهام باستخدام بعض المعلومات السرية داخل البورصة لأغراض غير قانونية . وقد قامت الشرطة بحبس كل من المتهمين في غرفة منفصلة ، وعرضت على كل منهما قبول اتفاق يقضي بأنه في حالة اعتراف أحدهما دون الآخر ، فسوف يقوم القضاء بحبسه لمدة عامين فقط ، بينما يتم حبس الشريك غير المعترف لمدة عشرة أعوام كاملة . أما هما فقد كانا على دراية بأنه في حالة قيامهما سوياً بالاعتراف ، فسوف يُعاقَب كلٌّ منهما بالحبس لمدة ثمانية أعوام فقط (بدلا من عشرة) لكونهما قد تعاونا مع الشرطة . أما إذا امتنع كلاهما عن الاعتراف ، فسوف يتم معاقبة كل منهما بالحبس لمدة أربعة سنوات فقط وذلك لعدم وجود أدلة قاطعة ضدهما .

وعليه نجد أن أمام كل من المتهمين أحد اختيارين ، الاعتراف أو عدم الاعتراف . ويعرض الجدول (12.4) الاحتمالات الأربعة الممكنة وفقاً للاستراتيجية التي سينتهجها كل متهم على حده . ولكن ترى ما هي الاستراتيجية التي سيختارها Jones ؟ في حالة عدم اعتراف Mulloy ، من الطبيعي أن يكون الاعتراف هو أفضل استراتيجية أمامه ؛ الأمر الذي سيقلل من مدة عقوبته بواقع عامين عما هو الحال في حالة اعتراف Mulloy ، حيث ستتم معاقبته بالحبس لمدة أربعة سنوات . أما إذا اعترفت Mulloy ، فمن الطبيعي أن يكون الاعتراف هو أفضل الخيارات المتاحة أمام Jones ؛ حيث أن عقوبته في هذه الحالة ستكون أقل (8 سنوات) من عقوبته في حالة عدم اعترافه (10 سنوات) . ومن ثم نجد أنه سيكون الأفضل بالنسبة لـ Jones أن يعترف بغض النظر عن الاستراتيجية التي ستتبعها Mulloy ، أي سواء اعترفت أم لا . وبالمثل فمن المتوقع أن تعترف Mulloy ذلك أنه من الأفضل بالنسبة لها أن تعترف بغض النظر عن الاستراتيجية التي سينتهجها Jones (أي سواء اعترف أم لا) .

جدول (12.4) مصفوفة النتائج لحالة السجينين Jones و Mulloy .

الاستراتيجيات الممكنة للسجين Jones	الاستراتيجيات الممكنة للسجينة Mulloy: الاعتراف	الاستراتيجيات الممكنة للسجينة Mulloy: عدم الاعتراف
الاعتراف	سيتم حبس كلاً منهما لمدة 8 سنوات	سيتم حبس Jones لمدة سنتان سيتم حبس Mulloy لمدة 10 سنوات
عدم الاعتراف	سيتم حبس Jones لمدة 10 سنوات سيتم حبس Mulloy لمدة سنتان	سيتم حبس كلاً منهما لمدة 4 سنوات

وعليه يتضح أن كلاً من Jones و Mulloy سوف يعترفان بما اقترفاه حيث تعد هذه الاستراتيجية هي الاستراتيجية المهيمنة لكل شخص في هذه الحالة . وهنا تجدر الإشارة إلى أن تلك الاستراتيجية التي سيقع اختيار كل من المتهمين عليها (أي الاعتراف) ليست هي أفضل الاستراتيجيات المتاحة ، ذلك أنه في حالة كون كل منهما على ثقة بأن المتهم الآخر لن يعترف ، فسوف تكون عقوبة كل منهما 4 سنوات وليست 8 سنوات .

هل يجدي الغش نفعاً ؟

رأينا أنه قد توجد بعض الظروف التي تدفع بالشركات إلى ممارسة الغش وذلك بخفض الأسعار سراً في إحدى اتفاقيات Cartel . وسوف نفترض هنا أنه قد تم إبرام إحدى اتفاقيات Cartel بين كل من شركتي Acron و Farmer ، وهما الشركتان الوحيدتان المتخصصتان في إنتاج أحد أنواع الآلات المستخدمة في الأغراض العلمية . وفي ظل هذه الاتفاقية ، يوجد خياران أمام كل شركة وهما : الالتزام بهذه الاتفاقية أو الغش فيها . ويوضح الجدول (12.5) أربعة نتائج محتملة وفقاً للاستراتيجية التي من المتوقع أن تتبناها كل شركة .

جدول (12.5) مصفوفة الأرباح لشركتي Acron و Farmer .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Acron	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Farmer	
	الالتزام بالاتفاقية	ممارسة الغش
الالتزام بالاتفاقية	أرباح شركة Acron : 5 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 5 مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2- مليون دولار أرباح شركة Farmer : 8 مليون دولار
ممارسة الغش	أرباح شركة Acron : 8 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2- مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2 مليون دولار

ترى ما هي الاستراتيجية التي ينبغي على شركة Acron تبنيها في حالة التزام Farmer بالاتفاقية الموقعة مع شركة Acron ؟ قد يبدو أن أفضل استراتيجية أمام شركة Acron هي ممارسة الغش ، الأمر الذي من شأنه زيادة أرباحها عما هو ممكن في حالة التزامها بالاتفاقية . أما إذا قامت شركة Farmer بممارسة الغش ، قد يبدو أن أفضل استراتيجية يمكن لشركة Acron إتباعها هي ممارسة الغش هي الأخرى ؛ الأمر الذي من شأنه زيادة أرباحها عما هو ممكن في حالة التزامها بالاتفاقية . وعليه يتضح أن أفضل استراتيجية يمكن لشركة Acron انتهاجها في هذه الحالة هي ممارسة الغش ، سواء قامت شركة Farmer بالغش في الاتفاقية أو بالالتزام بها .

ترى ما هي الاستراتيجية التي ينبغي على شركة Farmer انتهاجها ؟ في حالة التزام Acron بالاتفاقية الموقعة مع شركة Farmer ، فمن الطبيعي أن تكون أفضل استراتيجية يمكن لشركة Farmer انتهاجها هو ممارسة الغش ؛ الأمر الذي من شأنه زيادة أرباحها عما هو ممكن في حالة التزامها بالاتفاقية . أما إذا قامت شركة Acron بممارسة الغش، فمن الطبيعي أن تكون أفضل استراتيجية يمكن لشركة Farmer انتهاجها هي ممارسة الغش هي الأخرى ، الأمر الذي من شأنه زيادة أرباحها عما هو ممكن في حالة التزامها بالاتفاقية . وعليه يتضح أن أفضل استراتيجية يمكن لشركة Farmer انتهاجها في هذه الحالة هي ممارسة الغش سواء قامت شركة Acron بالالتزام بالاتفاقية أو بممارسة الغش .

وعليه فمن المرجح أن تلجأ الشركتان إلى ممارسة الغش . ويتضح وجود تشابه كبير بين هذا النوع من المباريات من ناحية والنوع المعروف بمأزق السجين ، والموضح في الجدول (12.4) من ناحية أخرى . فكما أن الأمر قد انتهى بكل من Jones و Mulloy إلى قضاء فترة عقوبة أطول في السجن (8 سنوات بدلاً من 4 سنوات) نتيجة لعدم وجود الثقة بينهما ، حيث كان كل منهما يظن أن الآخر سيخونه ويعترف ، كذلك انتهى الأمر لشركتي Acron و Farmer إلى تحقيق أرباح أقل (2 مليون دولار بدلاً من 5 مليون دولار) نتيجة لعدم ثقتهما في بعضهما البعض حيث كانت كل شركة تعتقد أن الشركة الأخرى لن تلتزم بالاتفاقية المبرمة بينهما .

تحليل أكثر عمقاً

ينبغي على المديرين الأكفاء أن يكونوا على دراية بوجود اختلاف كبير بين الموقف الذي يواجه شركتي Acron و Farmer من ناحية والموقف الذي قمنا بدراسته في حالة المتهمين السالف ذكرهما : William Jones و Mary Mulloy من ناحية أخرى . فإذا كانت هذه هي جريمتهما الأولى معا ، وإذا كان كل منهما لا يعتزم الاشتراك مع الآخر في جرائم أخرى ، فقد يكون من الطبيعي أن يفترض كل منهما أنه لن يدخل هذه المباراة إلا مرة واحدة فقط . أما في حالة شركتي Acron و Farmer ، فلن يكون مثل هذا الافتراض مقبولا أو معقولا . حيث يتحتم على كل شركة تحديد ما إذا كانت ستزاول الغش بتخفيض أسعارها سراً أم لا وكذلك توقيت هذا التخفيض لكونهما في تعامل دائم مع العملاء .

ونظراً لاستمرار كل من Acron و Farmer في الاشتراك في هذه المباراة ، فقد لا يكون التحليل الذي ورد ذكره في الجزء السابق من الدقة بمكان ولأدراك السبب في ذلك، افترض أن شركة Acron ترفض أن تمارس الغش وترغب في الالتزام بالاتفاقية طالما ظلت Farmer ملتزمة هي الأخرى . ولكن إذا قامت Farmer بممارسة الغش ولو لمرة واحدة فقط فسوف تلجأ شركة Acron إلى ممارسة الاستراتيجية الأكثر أمنساً بالنسبة لها ، وهي الاستمرار في الغش. وفي حالة إتباع شركة Farmer نفس سياسة شركة Acron - والتي تقضي بالالتزام بالاتفاقية وعدم ممارسة

الغش طالما ظلت الشركة الأخرى ملتزمة – فسوف تحقق كل شركة أرباحاً قيمتها 5 مليون دولار . أما إذا قامت إحدى الشركتين بممارسة الغش ، فسوف تزيد هذه الشركة من أرباحها لما قيمته 8 مليون دولار لفترة قصيرة من الوقت ، إلا أن أرباحها سوف تنخفض بعد ذلك لتصل إلى 2 مليون دولار ، وتبقى عند هذا المعدل المتدني . وعليه فلن يكون من مصلحة أي من الشركتين أن تقوم بممارسة الغش . وباستطاعة كل من شركتي Acron و Farmer تحقيق تلك الأرباح دون لجوئهما إلى التواطؤ ، وحتى لو لم تكن هناك اتفاقية مبرمة تلزمهما بذلك . إذ لو افترضت كل من الشركتين أن الأخرى تتمتع بالقدر الكافي من الذكاء الذي يجعلها تحافظ على ثبات السعر الاحتكاري ، فمن الطبيعي أن تصح هذه الافتراضات .[3]

وربما تكون أفضل استراتيجية يمكن لأي شركة من الشركتين انتهاجها في ظل هذه الظروف هي استراتيجية " واحدة بواحدة " ، والتي تعني أنه ينبغي على كل من المتنافسين في هذه الجولة أن يتبع نفس الاستراتيجية التي قام المتنافس الآخر بإتباعها في الجولة السابقة . وعليه نجد أنه في حالة انتهاج شركة Acron لاستراتيجية " واحدة بواحدة " فسوف يتعين عليها الالتزام بالاتفاقية في الجولة الأولى ، وفي حالة التزام شركة Farmer هي الأخرى بالاتفاقية ، يتحتم على شركة Acron الالتزام بما تم الاتفاق عليه . أما في حالة قيام شركة Farmer بالغش ، فسوف تتبع شركة Acron إجراءً انتقامياً ، بممارسة الغش تطبيقا لسياسة واحدة بواحدة .[4]

امتياز العميل الأحق بالرعاية [5]

ولإيضاح كيفية الاستعانة بنظرية المباريات في إلقاء الضوء على السلوك الاستراتيجي ، افترض أن شركتي Acron و Farmer قد صرحت بأنها سوف تقوم بطرح امتياز العميل الأحق بالرعاية ، وهو الامتياز الذي يقضي بأنه في حالة خفض الشركة لأسعارها بعد أي شراء ، فسوف يتمكن العملاء الذين قاموا بالشراء قبل التخفيض من استرداد جزء مما دفعوه ، بحيث يتساوى المشترون قبل التخفيض مع المشترين بعده . وقد تبدو هذه السياسة للوهلة الأولى إجراءاً كريماً من قبل الشركتين ، ولكنها سياسة تثير الشكوك حول مدى جدواها بالنسبة لربحية الشركات التي تقوم بانتهاجها . وعلى الرغم من مثل هذه الشكوك ، فإنه من الجلي أن تلك السياسة تعد إجراءاً غاية في الذكاء من جانب الشركتين .

ويوضح الجدول (12.6) أرباح كل من الشركتين وفقاً للسعر الذي تتقاضاه . ولمزيد من التبسيط ، افترض أنه باستطاعة كل من الشركتين أن تبيع منتجاتها بسعر 2,000 دولار أو 1,000 دولار . ومع فرض أن كل من الشركتين ستقوم ببيع منتجها بما قيمته 2,000 دولار في حالة توقيعهما على إحدى اتفاقيات Cartel ، وأن إحدى الشركتين ستقوم ببيع منتجها بما قيمته 1,000 دولار في حالة قيامها بالغش ، فمن الطبيعي أن تكون مصفوفة الأرباح الموضحة في الجدول (12.6) مشابه تماماً لتلك الموضحة في الجدول (12.5) ، علماً بأن هذه المصفوفة توضح أرباح كل من الشركتين قبل إعلانهما لتطبيق امتياز العميل الأحق بالرعاية . وكنا قد نوهنا إلى وجود أسباب قد تدفع كل من الشركتين لممارسة الغش على الرغم من إتباعهما لسياسة واحدة بواحدة .

ومن الطبيعي أن تتغير مصفوفة أرباح كل شركة من الشركتين [كما هو موضح في الجدول (12.7)] بعد إعلانهما عن امتياز العميل الأحق بالرعاية ؛ ففي حالة قيام أي من الشركتين بتحديد سعرها عند 1,000 دولار وقيام الشركة الأخرى بتحديد سعرها عند 2,000 دولار ، فسوف تنخفض أرباح الشركتين كلتيهما من 8 مليون دولار إلى 4 مليون دولار . فما السبب في ذلك ؟ السبب هو أن الشركة التي قامت بالبيع مقابل 2,000 دولار سوف تضطر إلى تطبيق امتياز العميل الأحق بالرعاية ، وذلك برد جزء مما دفعه العملاء الذين قاموا بالشراء مقابل سعر 2,000 دولار .

---

[3] نفترض أنه بمقدور كل شركة اكتشاف ما إذا كانت الشركة الأخرى تمارس الغش أم لا . وقد لا يكون الأمر بهذه السهولة على أرض الواقع . لذلك تم تخويل بعض الرابطات التجارية سلطة تقصي الحقائق والمعلومات المفصلة بمعاملات الشركات وصفقاتها . ولعل هذه هي إحدى الطرق الممكن إتباعها لسرعة الكشف عن ممارسة الغش . وما من شك في أنه كلما تم اكتشاف الغش بسرعة ، كلما عجز القائمون بممارسته عن جني الثمار التي كانوا يرجونها من ورائه .

[4] R. Axelrod. *The Evolution of Cooperation* (New York: Basic Book, 1984).

[5] تعتمد المناقشة الواردة في هذا الجزء على ما ورد في : S. Salop. "Practices That (Credible) Facilitate Oligopoly Coordination," in J. Stiglitz and G. F. Mathewson, eds., *New Developments in the Analysis of Market Structures* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1986). For Pedagogical reasons, Salop's analysis has been simplified.

جدول (12.6) مصفوفة الأرباح قبل وضع شرط امتياز العميل الأحق بالرعاية .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Acron	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Farmer: السعر الموضوع هو 2,000 دولار	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Farmer: السعر الموضوع هو 1,000 دولار
السعر الموضوع هو 2,000 دولار	أرباح شركة Acron : 5 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 5 مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2- مليون دولار أرباح شركة Farmer : 8 مليون دولار
السعر الموضوع هو 1,000 دولار	أرباح شركة Acron : 8 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2- مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2 مليون دولار

جدول (12.7) مصفوفة الأرباح بعد وضع امتياز العميل الأحق بالرعاية .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Acron	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Farmer: السعر الموضوع هو 2,000 دولار	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Farmer: السعر الموضوع هو 1,000 دولار
السعر الموضوع هو 2,000 دولار	أرباح شركة Acron : 5 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 5 مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2- مليون دولار أرباح شركة Farmer : 4 مليون دولار
السعر الموضوع هو 1,000 دولار	أرباح شركة Acron : 4 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2- مليون دولار	أرباح شركة Acron : 2 مليون دولار أرباح شركة Farmer : 2 مليون دولار

ومع مراعاة هذا التغير في مصفوفة أرباح الشركتين ، من المرجح أن تلتزم الشركتان بالبيع عند سعر 2,000 دولار ، خشية أن أرباح كل شركة سوف تنخفض عن ذي قبل في حالة خفض الأسعار . وبفرض أن شركة Acron كان لها السبق في تحديد السعر فمن المرجح أن يفكر مديرو شركة Acron على النحو التالي : " إذا قمنا بجعل السعر يساوي 2,000 دولاراً ، فمن الطبيعي أن تتبع شركة Farmer نفس الاستراتيجية بحيث تجعل سعر منتجها يساوي 2,000 دولار (بدلاً من خفض أسعارها إلى 1,000 دولار) . أما إذا قمنا بجعل السعر يساوي 1,000 دولار ، فمن الطبيعي أن تتبع شركة Farmer نفس الاستراتيجية بحيث تجعل سعر منتجها يساوي 1,000 دولار . وعليه فمن الأفضل لشركتنا أن تجعل السعر يساوي 2,000 دولار لأن أرباحنا سوف تزيد (من 2 مليون دولار إلى 5 مليون دولار) عن تلك الأرباح التي يمكن أن نحققها في حالة وضع السعر عند 1,000 دولار . " ومن الطبيعي أن يتبنى مديرو شركة Farmer نفس الأسلوب في التفكير ، الأمر الذي من شأنه أن يؤدي إلى ثبات السعر عند 2,000 دولار .

وهكذا - وعلى العكس مما قد يتبادر إلى الذهن - يتضح لنا أن انتهاج سياسة امتياز العميل الأحق بالرعاية هي أحد أكثر الإجراءات ذكاءً للحد من عمليات خفض الأسعار . ولا يمكن أن تتجلى هذه الحقيقة إلا في ضوء نظرية المباريات . وهناك العديد من الشركات التي تبنت سياسة امتياز العميل الأحق بالرعاية ، مثل شركتي General Electric و Westinghouse . وتؤكد وزارة العدل الأمريكية أن مثل هذه الشروط قد سهلت كثيراً عمليات التعاون الضمني بين هاتين الشركتين .

سياسة الكر والفر في منافسات احتكار القلة [6]

أوضحت الأجزاء السابقة من هذا الفصل أن الشركات العاملة في إطار احتكار القلة دائماً ما تجد نفسها في مأزق . وقد يكون من مصلحة هذه الشركات خلق مناخ من التعاون في شتى المجالات بينها وبين منافسيها ومع ذلك قد تقوم بعض الشركات بالسعي وراء مصالحها الضيقة . ودائماً أبداً يظهر الصراع الدائر بين المصلحة الخاصة والتعاون بين الأعضاء المرتبطين بإحدى اتفاقات Cartel متجلياً في إغراء الغش الذي لا ينقطع. أما في حالة الشركات التي لا تلجأ إلى التواطؤ ، فإن هذا الصراع يتجلى في تضحية بعض الشركات بجزء من أرباحها في مقابل تحاشيها للصراع الاقتصادي مع منافسيها .

هذا ويتعين على الشركات العاملة في إطار احتكار القلة – شأنها شأن الملاكمين ولاعبي الشطرنج – مداومة البحث عن الأساليب التي من شأنها تحسين أوضاعها . وتختلف الإجراءات التهديدية التي قد تلجأ الشركات إلى اتخاذها إزاء منافسيها من حيث درجة حدتها . وتمتاز مثل هذه الإجراءات بأنه في حالة أجراء الشركة لتعهداتها يتضاءل تعرضها للإجراءات الانتقامية المضادة من قبل الشركات المنافسة . وغالباً ما ينظر إلى الإجراءات التهديدية بأنها تفتقر إلى المصداقية إذا كانت من الضعف بحيث لا ينتبه إليها المنافسون أو إذا كانت تلك الإجراءات غير ذات أثر على أداء المنافسين (وذلك بناءاً على تقديرات أولئك المنافسين). فعلى سبيل المثال ، عندما دخلت شركة Timex في سوق صناعة ساعات اليد ، كانت استراتيجية الشركة ترمي إلى تصنيع نوع من الساعات رخيصة الثمن إلى الحد الذي يصبح معه إصلاح الساعة المعطلة أكثر تكلفة من شراء ساعة أخرى جديدة، إلى الحد الذي يجعل العملاء يقومون بشراء هذه الساعة من الصيدليات بدلاً من محال المجوهرات . وعندئذ لم يفطن كبار مصنعي الساعات السويسرية إلى الخطر الداهم الذي تمثله هذه الساعات الجديدة ، اعتقاداً منهم بأنها لا تؤثر على وضعهم كأهم وأكبر منتجي الساعات الثمينة في العالم .

إلا أنه ليس بمقدور المديرين دائماً اتخاذ إجراءات هجومية مقنّعة ، فعندما يقوم المديرون بتبني أحد الإجراءات الهجومية الصريحة ، يتحتم عليهم الانتباه إلى ما قد يتعرضون له من إجراءات انتقامية مضادة ، وموعدها وآثارها وإذائها . وقد تتغير الفترة الزمنية – تطول أو تقصر – بين قيام إحدى الشركات باتخاذ إجراء هجومي معين وانتباه الشركات المنافسة لخطورة هذا الإجراء ، إما لعدم وضوح هذا الإجراء لهم أو لأنه لا يقع في بؤرة اهتمامهم . فبعد سنوات من نجاح Timex في انتزاع جانب لا بأس به من سوق صناعة الساعات من المنتجين السويسريين والأمريكيين استمر أولئك المنتجون ينظرون إلى الساعات الرخيصة الجديدة باعتبارها منافس أقل جودة إلى الحد الذي لا يستوجب قيامهم باتخاذ إجراءات هجومية مضادة .

وقد تأتي الإجراءات المضادة بسرعة غير متوقعة ، فإذا قامت إحدى الشركات بتخفيض أسعارها ربما تقدم الشركات المتنافسة على اتخاذ نفس الإجراءات في ما لا يزيد عن بضعة أيام أو حتى ساعات . فعندما قامت شركة Bristol-Myers بطرح منتجها الجديد Datril ، أخذت تروج له بأنه منتج " يضاهي Tylenol في الجودة ويفوقه في انخفاض السعر " . عندئذ ، وقبل أن تنتهي عطلة نهاية الأسبوع ، وضعت الشركة المنافسة Johnson & Johnson خطة في النزول بأسعارها إلى مستوى أسعار Datril . ومن ثم درء الخطر المتمثل في المنتج الجديد لمنافستها شركة Bristol-Myers . [7]

وقد يتطلب الأمر سنوات وسنوات قبل أن تتمكن الشركات من اتخاذ قرارات مضادة إزاء ما تتعرض له من أخطار من الشركات المنافسة ، فقد اضطرت شركة Eastman Kodak لمواصلة العمل الدءوب لست سنوات قبل أن تنجح في تطوير إنتاجها من الكاميرات السريعة التي كانت قد طرحتها إلى الأسواق لأول مرة عام 1976 ، سعياً وراء الدخول في منافسة قوية مع غريمها المتمثل في كاميرات Polaroid السريعة . ومن ثم ، يتعين على القائمين باتخاذ القرارات المتعلقة باختيار الإجراءات الهجومية الملائمة توخي الحذر إزاء التوقيت الذي يحتمل أن يقوم فيه المنافسون باتخاذ إجراءاتهم الهجومية المضادة كما يتعين عليهم انتقاء الإجراءات التي تستلزم وقتاً طويلاً من المنافسين قبل أن يتمكنوا من الرد عليها بشكل فعال .

وربما يرجع أحد الأسباب وراء عجز المنافسين عن اتخاذ إجراءات مضادة فعالة إلى احتمال أن تعود مثل هذه الإجراءات المضادة عليهم بالضرر. لذا، فبعد أن فطنت شركات الساعات السويسرية إلى الخطر الذي أصبح يهدد مصالحهم في مجالي التمويل والنمو نظراً لظهور ساعات Timex الرخيصة الثمن، وجدت تلك الشركات أنه من المتعذر عليها اتخاذ أية إجراءات مباشرة ؛ حيث أن هذه الإجراءات ستمثل اعترافاً ضمنياً بأهلية ساعات Timex وكذلك تشويه صورة الساعات السويسرية .

---

[6] يعتمد هذا الجزء والجزء اللاحق على ما ورد في : Porter, *Competitive Strategy.*

[7] J. Hauser, " Theory and Application of Defensive Strategy," in L. G. Thomas, ed., *The Economics of Strategic Planning* (Lexington, Mass.: D. C. Heath, 1986).

إذا كنت تعمل مديراً لإحدى الشركات فإن دورك لا يقتصر على تبني بعض الإجراءات الهجومية إزاء منافسيك ، بل يتعداه إلى ضرورة قيامك باتخاذ إجراءات مضادة إزاء الأخطار التي تواجهك من قبل أولئك المنافسين. ومن ثم ، يتعين عليك خلق المواقف والظروف التي يشعر من خلالها المنافسون بأنه لا جدوى من قيامهم باتخاذ إجراءات هجومية بحق شركتك. وعلى الرغم مما قد يكون للحرب الاقتصادية من مكاسب، إلا أنه من الأفضل دائماً محاولة تجنبها. فإذا كنت ترغب في ردع أحد الإجراءات الهجومية المتخذة ضد شركتك ، ينبغي عليك التيقن من أن منافسيك يتوقعون قيامك باتخاذ الإجراءات المضادة المناسبة. فإذا ما قام المنافسون بتنفيذ إجراءاتهم الهجومية بالفعل ، فمن الأحرى بك أن تسارع برد الفعل، وأن يكون رد الفعل هذا فعالاً ومؤثراً؛ لأن قيامك بالردع السريع يساعد على تفادي تعرضك لمثل هذه الإجراءات الهجومية من قبل منافسيك فيما بعد .

ضرورة الالتزام

يعد مفهوم الالتزام أحد أهم المفاهيم الواجب مراعاتها عند الأقدام على وضع أو تنفيذ أحد الإجراءات الهجومية أو الدفاعية . وبصفة عامة توجد ثلاث أنماط رئيسية للالتزام :

أولاً : غالباً ما يكون من الأهمية بمكان أن تقتنع الشركات المنافسة بأن هناك شركة ملتزمة بإجراء استراتيجي معين . فإذا ما تسنى لك إقناعهم بذلك ، فسوف يتزايد احتمال قيام منافسيك بالتسليم بالأمر الواقع بدلاً من إهدارهم للوقت والموارد في المحاولات غير المجدية لمنع حدوث مثل هذا الإجراء ، وكذلك إذا شعرت الشركات المنافسة بأن شركتك تعتزم القيام باتخاذ إجراء ما – مهما كلفها الأمر ، فقد يهتدون إلى القناعة بأنهم كلما حاولوا اتخاذ إجراءات مضادة ، كلما زاد تصميم شركتك على مواصلة إجراءاتها الهجومية ، الأمر الذي من شأنه نشوب حرب اقتصادية تضر بالطرفين .

ثانياً : غالباً ما يكون من الأهمية بمكان أن تقتنع الشركات المنافسة أنه في حالة قيامهم باتخاذ إجراء هجومي معين بحق شركتك ، فسوف تلتزم شركتك بالرد السريع والفعال . وكلما اتسم ذلك الالتزام بالصراحة والتصميم ، كلما ازداد اهتمام المنافسين به . وكذلك كلما ازدادت قدرة شركتك على الرد ، كلما عنيت الشركات المنافسة بهذا الرد وتفاصيله . فإذا افترضنا أن شركتك قد نجحت في استحداث بعض السلع الجديدة ، وأنه بمقدورها طرحها في الأسواق بسرعة وبشكل من شأنه إلحاق الضرر بالمنافسين ، فمن المحتمل أن يسعى أولئك المنافسون للحصول على تلك المعلومات ، ولو بشكل غير رسمي .

ثالثاً : كما قد يكون من الأهمية بمكان أن تنجح في إقناع المنافسين بأن شركتك ملتزمة بعدم تبنيها لبعض الإجراءات الهجومية ضدهم . ففي المجالات التجارية – كما هو الحال في شتى مجالات الحياة يتعين عليك الاهتمام بتدعيم ثقة الآخرين بك ، وقد لا يكون هذا بالأمر اليسير ، وخصوصاً إذا لم تكن سمعة شركتك فوق مستوى الشبهات . ولعل أكثر الأدلة إقناعاً على مصداقية شركتك هو ذلك الرصيد المتزايد من الثقة بها ، وهو ما يمكن تحقيقه بالمواظبة .

هذا ومن الضروري أن تتمتع الالتزامات التي تقطعها شركتك على نفسها بالمصداقية . فمن غير المجدي أن تتعهد شركتك باتخاذ إجراء هجومي مضاد إزاء منافسيها ، في الوقت الذي تفتقر إلى الموارد والمعلومات التي تساعدها على اتخاذ مثل هذا الإجراء . فإذا افترضنا أن شركتك قد تعهدت بإجراء تخفيضات في الأسعار توازي تلك التخفيضات التي قامت الشركات المنافسة بإجرائها ، علماً بأنها تفتقر إلى الطريقة التي يمكنها بواسطتها إجراء هذه التخفيضات التي أجراها المنافسون مع عدم الإخلال بمصالحها ، عندئذ لا يبقى شك في افتقار هذا التعهد الذي قطعته شركتك على نفسها إلى المصداقية . وسعياً منها وراء إضفاء صفة المصداقية على تعهداتها ، أحياناً ما تلجأ الشركات إلى خلق مواقف تجعل تراجعها عن التزاماتها وتعهداتها أمراً صعباً ومكلفاً وأحياناً مستحيلاً. وعلى سبيل المثال قد تقوم إحدى الشركات باستثمار مبالغ طائلة في بناء المصانع وتجهيزها بالمعدات لإنتاج سلعة ما، وهي إشارة واضحة للشركات المنافسة بأنها تلزم نفسها بالبقاء في هذا السوق في المدى الطويل . كما قد تقوم الشركات بإبرام التعاقدات مع موظفيها ومورديها وعملائها بشكل يلزمها بالاستمرار في انتهاج بعض الإجراءات أو الاستراتيجيات ، وهكذا تنجح في زيادة مصداقية تعهداتها . وعلى الرغم من ذلك فكثيراً ما تكون هذه المواقف الشديدة الإلزام محفوفة بالمخاطر ، بحيث تتعرض الشركة لتكبد خسائر جسيمة إذا ما رغبت في التراجع عن أحد تعهداتها مهما كانت النتائج . أو قد تضع الشركات نفسها في وضع يبدو فيه أنها سوف تتكبد خسائر جسيمة إذا ما أقدمت على التراجع ، ومع ذلك فهي تتمتع دائماً أبداً بالقدرة على الخروج من المأزق ، كما كان يفعل الساحر الشهير Houdini . ومثال ذلك أن تنجح إحدى الشركات في إعادة التفاوض مع تعاقداتها ، أو أن تنجح في استخدامات بديلة لمصانعها ومعداتها .

محاولة الاستحواذ على الأسواق بالإعلان المسبق عن الأسعار

قامت شركة Texas للمعدات بالإعلان عن سعر أحد منتجاها الجديدة ، (وهو عبارة عن إحدى المفكرات الآلية) ، وذكرت أنه سيتم طرحه إلى الأسواق بعد عامين من ظهور الإعلان . ولم ينقض أسبوع حتى أعلنت شركة Bowmar عن اعتزامها طرح نفس المنتج بسعر أقل . ثم ما لبثت شركة Motorola بعد بضعة أسابيع فأعلنت هي الأخرى عن نيتها في طرح نفس المنتج وبيعه بسعر أقل من Bowmar . وأخيراً ، وبعد أسبوعين من إعلان Motorola ، عادت شركة Texas فأعلنت عن تخفيض أسعارها إلى نصف سعر Motorola ، وعندئذ أعلنت شركتا Bowmar و Motorola أنهما قد تراجعتا في قرارهما ولن تقوما بطرح المنتج الجديد .

وعندما ترامت هذه القصة إلى مسامع رئيس إحدى الشركات المنتجة للماكينات وكان حاضرا إحدى جلسات مجلس إدارة شركته ، بادر على الفور باتخاذ قرار هام يقضي بأن تقوم الشركة بمحاولة تبني نفس الإجراء الاستراتيجي الذي انتهجته شركة Texas بنجاح منقطع النظير ، ولا سيما أن شركته كانت تعد لطرح منتجها الجديد إلى الأسواق بصورة تجارية في غضون عامين . ورغم أنه لم يكن من المنتظر أن تنخفض تكاليف هذا المنتج عن تكاليف المنتجات المنافسة له والمحتمل طرحها في الأسواق في نفس الوقت، إلا أن الشركة كانت تأمل أن ينخفض ثمن إنتاج هذا المنتج عن أثمان بعض منافسيه . وكان رئيس الشركة يؤمن بأنه من الضروري أن تقوم شركته بالإعلان عن سعر منخفض للغاية لمنتجها الوشيك الظهور ، مع الاهتمام بمحاولة ثني بعض الشركات المنافسة عن عزمها في استحداث وطرح منتجاها الجديدة . كما كان على قناعة بأنه لا توجد مخاطرة تذكر في القيام بهذا الإجراء ، نظراً لعدم اعتزام شركته الالتزام بالسعر المعلن عنه (والجدير بالذكر أن مثل هذه الإعلانات لا تعد ملزمة للشركات العاملة في هذه الصناعة) .

فإذا كنت تعمل استشاريا لدى هذه الشركة المنتجة للماكينات ، فهل ستقدم إليها النصح بالإعلان عن سعر منخفض للغاية للمنتج الذي تعتزم الشركة طرحه في الأسواق بعد عامين؟

* يعتمد هذا الجزء على حالة حقيقية . ولمزيد من الدراسة ، راجع : Porter, *Competitive Strategy*.

الإجراءات الهجومية ومصداقيتها

عادةً ما تقوم الشركات بتبادل الإشارات لإطلاع بعضها البعض على ما لديها من نوايا ودوافع وأهداف . وقد تأخذ بعض هذه الإشارات شكل إجراءات هجومية . فبفرض أن شركة Gelhart قد علمت أن شركة LIV – وهي أهم منافسيها – تعتزم خفض أسعارها ، فمن المرجح أن تقوم شركة Gelhart هي الأخرى بالإعلان عن اعتزامها خفض أسعارها بشكل ملحوظ . ويعد هذا الإعلان بمثابة إشارة من شركة Gelhart إلى شركة LIV بأنها على استعداد للدخول في حرب الأسعار إذا ما أقدمت شركة LIV على خفض أسعارها ، وفي الحقيقة ، قد يُعنى بعض مديري شركة Gelhart بإرسال تلك الإشارة إلى مديري شركة LIV بطريقة غير مباشرة .

إلا أن هذا لا يستوجب أن تتسم كافة هذه الإجراءات الهجومية بالمصداقية . فإذا كانت مصفوفة الأرباح لشركة Gelhart مشابهة لتلك الموضحة في الجدول (12.8) فمن الطبيعي أن تفتقر تلك الإجراءات إلى المصداقية . ولإدراك السبب في ذلك سنقوم بمقارنة أرباح شركة Gelhart في حالة السعر المنخفض مع أرباحها في حالة السعر المرتفع . (ولمزيد من التبسيط ، سنفترض أنه ينبغي وضع السعر عند هذين المستويين فقط) . فإذا قامت شركة LIV برفع أسعارها فسوف تحقق شركة Gelhart أرباحاً قدرها 11 مليون دولار عند مستوى الأسعار المرتفعة ، وأرباحاً قدرها 3 مليون دولار عند مستوى الأسعار المنخفضة . أما إذا قامت شركة LIV بخفض أسعارها فسوف تحقق شركة Gelhart أرباحاً قيمتها 7 مليون دولار عند مستوى الأسعار المرتفعة ، وأرباحاً قدرها 2 مليون دولار عند مستوى الأسعار المنخفضة. وعليه نجد أن شركة Gelhart ستحقق أرباحاً

أكبر فى حالة قيامها برفع أسعارها عما هو ممكن في حالة قيامها بخفض أسعارها ، سواء قامت شركة LIV بخفض أسعارها أو رفعها. وهكذا فمن المؤكد أن تقوم شركة Gelhart بتنفيذ تهديدها الذي يقضي بخفض أسعارها إلي أدني حد ممكن .

جدول (12.8) مصفوفة الأرباح لشركتى Gelhart وLIV .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Gelhart	الاستراتيجيات الممكنة لشركة LIV	
	السعر المنخفض	السعر المرتفع
السعر المنخفض	أرباح شركة Gelhart : 2 مليون دولار أرباح شركة LIV : 3 مليون دولار	أرباح شركة Gelhart : 3 مليون دولار أرباح شركة LIV : 1- مليون دولار
السعر المرتفع	أرباح شركة Gelhart : 7 مليون دولار أرباح شركة LIV : 11 مليون دولار	أرباح شركة Gelhart : 11 مليون دولار أرباح شركة LIV : 8 مليون دولار

فسواء قامت شركة LIV بخفض أسعارها أو برفعها ، فسوف تحقق شركة Gelhart أرباحا أكثر بالإبقاء على أسعارها عند أعلى مستوى لها فئذا كانت شركة LIV على ثقة بأن شركة Gelhart ستنتهج الاستراتيجية التى تؤدى إلى معظمة أرباحها ، فمن الطبيعى أن تتجاهل شركة LIV الإجراءات التى أقدمت عليها شركة Gelhart و أن تنظر إليها باعتبارها غير ذات قيمة . أما إذا كانت شركة Gelhart قادرة على إقناع شركة LIV بعدم تبنيها للاستراتيجية التى ستؤدى إلى معظمة أرباحها ، فهنا يمكن النظر إلى هذه الاجراءات الهجومية باعتبارها إجراءات جديرة بالوضع فى الاعتبار .

أما إذا استطاعت شركة Gelhart إقناع شركة LIV بأنها سوف تخفض أسعارها هى الأخرى ، علما بأن ذلك سيؤدى إلى تقليص أرباحها ، فقد تتخذ شركة LIV قرارا بعدم خفض الاسعار . وليس هذا بالأمر الغريب

حيث أن شركة ستحقق LIV أرباحا أكبر (8 مليون دولار بدلا من 3 مليون دولار) فى حالة حفاظها على السعر المرتفع وحفاظ شركة Gelhart على نفس الأسعار . بينما ستحقق شركة LIV أرباحا أقل (3 مليون دولار بدلا من 8 مليون دولار) فى حالة وضعها للسعر المنخفض ، وقيام شركة Gelhart بخفض أسعارها هى الأخرى .

ولكن ترى كيف يتسنى لشركة Gelhart أن تقنع شركة LIV بأنها ستقوم بخفض أسعارها ، علما بأن هذا القرار لا يعد منطقيا على الإطلاق ؟ لعل الطريقة التى يمكن لمديرى شركة Gelhart إتباعها هى محاولة خلق سمعة جيدة للشركات وذلك بتنفيذ وعودها بغض النظر عن التكاليف التى ستتحملها مقابل ذلك وقد تنجح شركة Gelhart فى خلق سمعه طيبة، بأنها شركة قادرة على مواجهة منافسيها بجرأة ، وأنها لاتتراجع عن القرارات التى سبق إتخاذها ، بغض النظر عن عدم منطقية تلك القرارات . وفى مواجهة مثل هذه القرارات الجنونية لشركة Gelhart قد ترى شركة LIV أنه من الأجدر بها عدم القيام بخفض أسعارها . أما إذا لم يكن بإمكان شركة Gelhart إقناع شركة LIV بقدرتها على تبنى مثل هذه السياسة غير العقلانية فمن الطبيعى ألا تقتنع شركة LIV بمصداقية التهديد الموجه من شركة Gelhart .

شركة Procter and Gamble

إحدى القوى المهيمنة على سوق الحفاضات

أدركت شركة Procter and Gamble في مطلع الستينيات أنه بالإمكان تحويل الحفاضات المؤقتة إلى سلعة يمكن تسويقها بكثافة . فقامت باستحداث تقنيات جديدة لإنتاج أكثر سرعة وأقل تكلفة ، وكانت النتائج مبهرة ، حيث نجحت الشركة في فرض هيمنتها على سوق الحفاضات المؤقتة . وطبقا للدراسة المتأنية التي أجراها Michael Porter من جامعة Harvard ، ربما كانت بعض البيانات التالية بمثابة إشارة واضحة إلى الشركات الجديدة الراغبة في الدخول إلى هذه السوق للعدول عن هذا القرار .

	الاستراتيجية	تكلفة Procter and Gamble	تكلفة الشركة الراغبة في دخول الأسواق
1	التزام الشركة بالدفاع عن مكانتها في سوق الحفاضات من خلال التصريحات العلنية والملاحظات الموجهة لتجار التجزئة و .... الخ .	لا يوجد	التكلفة المتوقعة لدخول السوق بزيادة إمكانية وصرامة الإجراءات الهجومية المضادة
2	رفع قضية لحق براءة الاختراع	الرسوم القانونية (رسوم القاضي)	رسوم القاضي + احتمال فوز الشركة بالقضية مع تحمل المنافس لكافة التكاليف
3	الإعلان عن الاعتزام بزيادة الطاقة الإنتاجية	لا يوجد	زيادة خطر تخفيض الأسعار واحتمال قيام Procter and Gamble بالهجوم المضاد للحيلولة دون دخول الشركات الأخرى للأسواق
4	الإعلان عن اعتزامها بطرح جيل جديد من الحفاضات في المستقبل القريب	لا يوجد	زيادة التكاليف المتوقعة للدخول إلى الأسواق بإجبار الشركات الراغبة في الدخول إلى الأسواق على القيام بإجراء التعديلات الممكنة على المنتج وتحمل تكاليف الإحلال بناء على الشكل النهائي للجيل الجديد

(أ) في ضوء هذه الاستراتيجيات المحتملة ، ما هو سبب اهتمام Procter and Gamble بالتكاليف التي سوف تتكبدها ؟

(ب) وما سبب اهتمامها بالتكاليف التي سوف تتكبدها الشركة الراغبة في الدخول إلى السوق ؟

(ج) مع حلول التسعينيات ، دخلت Procter and Gamble في منافسة شرسة مع الشركات المنتجة للحفاضات ذات الجودة العالية (مثل شركة Kimberly Clark التي نجحت في الدخول إلى السوق خلال السبعينيات) ، وفي مارس 1993 ، وصلت حصة Kimberly Clark من سوق الحفاضات من نوع Pampers إلى 30% ومن حفاضات Luvs إلى نحو 10%، علما بأن أسعار حفاضات Pampers و Luvs فاقت أسعار الأنواع المخفضة بما يزيد عن 30%، فهل ترى أنه كان من اللازم لشركة Procter and Gamble أن تقوم بتخفيض أسعارها ؟

(د) وفي عام 1993، رفعت شركة Procter and Gamble قضية ضد شركة Paragon Trade Brands إدعاءً منها بأن شركة Paragon Trade Brands قد تعدت على نوعين من الحفاضات التي تمتلك Procter and Gamble حق براءة اختراعهما. فهل تعد مثل هذه القضايا أحد الجوانب التي تنطوي عليها منافسات احتكار القلة ؟

الحـــل

(أ) من الطبيعي أن تهتم Procter and Gamble بالتكاليف التي سوف تتحملها . فإذا تبنت الشركة استراتيجية تحملها تكاليف أكبر من تلك التي سوف تتكبدها أي من الشركات الراغبة في الدخول إلى السوق ، فقد تكلفها تلك الاستراتيجية أكثر من المكاسب التي ترجو أن تجنيـــها مـــن ورائها .

(ب) ترمي مثل هذه الاستراتيجيات إلى زيادة التكلفة التي سوف تتكبدها إحدى الشركات الراغبة في الدخول إلى السوق ، الأمر الذي من شـــأنه أن يثنيها عن عزمها .

(ج) يتوقف قرار Procter and Gamble بتخفيض أو عدم تخفيض الأسعار على ما إذا كان المنافسون سوف يقومون بتخفيض أسعارهم كرد فعل مضاد أم لا . وفي واقع الأمر ، قامت Procter and Gamble بتخفيض ملحوظ في أسعارها ، وصل إلى 16% من أسعار حفاضات Luvs. هذا وقد صرح Edwin Artzt ، رئيس شركة Procter and Gamble بالقول : "نحن على قناعة بأن أرباح شركتنا ســـتأخذ في الـــتزايد والنمو ، حيث أننا سنحقق تفوقا كبيرا في حجم المبيعات" .

(د) نعم . أولا ، أن شركة Procter and Gamble كانت ترغب في الحد مما تعتبره تقليدا غير متقن للتكنولوجيا الخاصة بها . ثانيا ، أن الشـــركات التي تواجه هذا النوع من القضايا غالبا ما تنظر إليها على أنها محاولات ترمي إلى إرهابها والحيلولة دون دخولها إلى الأسواق .

---

* M. Porter, "Strategic Interaction: Some Lessons from Industries History for Theory and Antitrust Policy," in S. Salop, ed., *Strategy, Predation, and Antitrust Analysis* (Washington, D.C.: Federal Trade Commission, 1981): *New York Times*, April 15, 1993, and March 25, 1995; and *Business Week*, April 26, 1993, and September 19, 1994.

أهمية الدخول إلى السوق

لقد انصب اهتمامنا حتى الآن على سلوك الشركات العاملة في إطار احتكار القلة في المدى القصير . وفي المدى الطويل يمكن لأية شركة من الشركات الدخول في أحد الأسواق التي تتسم باحتكار القلة أو الخروج منه . هذا وتتوقف درجة الصعوبة التي تواجه الشركات الراغبة في دخول أحد المجـــالات على حجم سوق السلعة ونسبته إلى الحجم الأمثل للشركة الراغبة في الدخول . ومن شأن الأرباح فوق المتوسطة أن تؤدي إلى اجتذاب الشـــركات الجديدة . فإذا كان حجم السوق صغيراً بالنسبة للعدد الأمثل من الشركات العاملة في هذا المجال ، فسوف يبقى عدد الشركات صغيراً بالشكل الـــذي يبقي على إطار احتكار القلة المميز لهذا النشاط أو تلك الصناعة . أما إذا كان حجم السوق في هذه الصناعة كبيراً بالنسبة للعدد الأمثل من الشركات العاملة في هذا المجال ، فسوف ينمو عدد الشركات الداخلة في هذا النشاط بحيث لا يبقى السوق منتمياً إلى إطار احتكار القلة .

كما قد تؤدي عملية الدخول إلى أسواق احتكار القلة إلى القضاء على الاتفاقيات التواطؤية . وقد أوضح الشـــكل (12.3) أن الشـــركات القائمة بالفعل عادة ما تميل إلى الغش في الاتفاقيات التواطؤية ، ذلك أنه باستطاعة تلك الشركات جذب عملاء الشركات المنافسة إليها عن طريـــق خفض أسعارها . ويتشابه هذا الحال إلى حد كبير مع حال الشركات التي ترغب في الدخول إلى أحد الأسواق . فالشركات القائمة بالفعل وتلـــك الراغبة في الدخول إلى سوق احتكار القلة عادة ما تتميز بمنحنى طلب مرن نسبياً طالما التزمت الشركات القائمة بالفعل بالاتفاقيات التواطؤية بالحفـــاظ على مستوى الأسعار القائمة . وطالما كانت هناك أرباح يتم تحقيقها في إحدى المجالات الصناعية ، فمن الطبيعي أن تقوم العديـــد مـــن الشـــركات بالدخول في هذه الصناعة وأن تسعى بجذب عملاء الشركات المنافسة بإجراء تخفيضات طفيفة في الأسعار . وبهذه الكيفية ، يتعذر الإبقاء على ســـريان العمل باتفاقيات Cartel .

معوقات الدخول في السوق

لإدراك كيفية قيام الشركات التي تعمل في ظل احتكار القلة بوضع العراقيل لمنع دخول شركات جديدة إلى السوق ، سنقوم بتطبيق نظرية المباريات مرة أخرى . وسوف نضرب مثال شركة Lotus وهي الشركة التي واجهت خطراً كبيراً متمثلاً في دخول شركة Salem إلى السوق . ويوضح الجدول (12.9) أرباح كل من الشركتين سواء قامت شركة Salem بالدخول إلى السوق أم لا وسواء حاولت شركة Lotus منعها من الدخول أم لا ، (وذلك بزيادة الإنتاج وخفض الأسعار) .

جدول (12.9) مصفوفة الأرباح قبل دخول تهديد Lotus بالمقاومة إلى حيز التنفيذ .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Lotus	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Salem	
	الدخول	عدم الدخول
مقاومة الدخول	أرباح شركة Lotus : 3 مليون دولار أرباح شركة Salem : 6 مليون دولار	أرباح شركة Lotus : 13 مليون دولار أرباح شركة Salem : 9 مليون دولار
عدم مقاومة الدخول	أرباح شركة Lotus : 4 مليون دولار أرباح شركة Salem : 12 مليون دولار	أرباح شركة Lotus : 13 مليون دولار أرباح شركة Salem : 9 مليون دولار

ولا مناص أمام شركة Salem من قيامها باتخاذ الخطوة الأولى ، حيث يتحتم عليها أن تحدد ما إذا كانت ستقوم بالدخول في هذا السوق أم لا . وفي حالة دخولها ينبغي على شركة Lotus تحديد ما إذا كانت ستقاوم هذا الدخول أم لا . وبناء على مصفوفة الأرباح الموضحة في الجدول (12.9) ، فمن الطبيعي ألا تقوم شركة Lotus بمقاومة دخول شركة Salem إلى هذا السوق ، نظراً لأن أرباحها ستنخفض من 4 مليون دولار في حالة عدم المقاومة إلى 3 مليون فقط في حالة المقاومة . وعليه فسوف تتخذ شركة Salem قراراً بالدخول إلى هذا السوق نظراً لأن أرباحها ستزيد من 9 مليون دولار في حالة عدم دخولها إلى السوق إلى 12 مليون دولار في حالة دخولها . وعلى الرغم من أن شركة Lotus قد تحاول عرقلة دخول شركة Salem إلى السوق ، إلا أن طبيعة مصفوفة الأرباح الموضحة في الجدول (12.9) تشير إلى عدم فعالية هذه المحاولة . فما هو السبب في ذلك ؟ أن قيام شركة Lotus بمقاومة دخول شركة Salem إلى السوق سوف تخفض من أرباح شركة Lotus نفسها .

وإذا ما رغبت شركة Lotus في أن تحول دون دخول شركة Salem هذا السوق فينبغي عليها أن تقوم بتغيير مصفوفة الأرباح ، إذ يمكنها القيام بزيادة قدرتها الإنتاجية ، ومن ثم خفض الأسعار إلى أدنى حد لها . وبما أن شركة Lotus سوف تتحمل بعض النفقات للإبقاء على الزيادة في القدرة الإنتاجية ، فسوف تنخفض أرباحها بما قيمته 2 مليون دولار في حالة عدم مقاومتها لدخول شركة Salem إلى السوق أو في حالة عدم قيام شركة Salem بالدخول . وعليه تصبح مصفوفة الأرباح الجديدة كتلك الموضحة في الجدول (12.10) ، حيث أن أرباح شركة Lotus ستزداد في حالة مقاومتها لدخول شركة Salem إلى السوق بما قيمته مليون دولار عما هو الأمر في حالة عدم قيامها بالمقاومة (أي أن أرباحها ستزداد من 2 مليون دولار إلى 3 مليون دولار) . ومن ثم يصبح الخطر الذي تمثله شركة Lotus لشركة Salem خطراً جديراً بالاعتبار ، وهو خطر يكفي لمنع دخول Salem إلى السوق ، ذلك أن أرباحها ستنخفض بما قيمته 3 مليون دولار في حالة دخولها إلى السوق (حيث ستنخفض أرباحها من 9 مليون دولار إلى 6 مليون دولار) عما هو الأمر في حالة عدم دخولها إلى هذا السوق .

جدول (12.10) مصفوفة الأرباح بعد دخول تهديد Lotus بالمقاومة إلى حيز التنفيذ .

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Lotus	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Salem	
	الدخول	عدم الدخول
مقاومة الدخول	أرباح شركة Lotus : 3 مليون دولار أرباح شركة Salem : 6 مليون دولار	أرباح شركة Lotus : 11 مليون دولار أرباح شركة Salem : 9 مليون دولار
عدم مقاومة الدخول	أرباح شركة Lotus : 2 مليون دولار أرباح شركة Salem : 12 مليون دولار	أرباح شركة Lotus : 11 مليون دولار أرباح شركة Salem : 9 مليون دولار

محاولة شركة DuPont الحيلولة دون دخول شركات جديدة في مجال صناعة ثاني أكسيد التايتانيوم

لإيضاح كيفية قيام بعض الشركات بزيادة قدرتها الإنتاجية للحيلولة دون دخول الشركات الجديدة إلى السوق ذات الصلة ، سوف نلقي النظر على شركة DuPont ، وهي اكبر الشركات الأمريكية للمواد الكيماوية ، والتي وصل إجمالي مبيعاتها في بداية السبعينات إلى ما يقرب من ثلث إجمالي مبيعات الولايات المتحدة من ثاني أكسيد التايتانيوم ، وهي إحدى المواد المبيضة المستخدمة في صنع مواد الطلاء وغيرها من المنتجات الأخرى . وعندئذ شعر كبار مديري شركة DuPont أن الطلب على ثاني أكسيد التايتانيوم سوف يشهد نموا ملحوظاً ، وأن الحكومة بصدد سن لوائح جديدة من شأنها إجبار الشركات المنافسة على الإغلاق تاركةً المجال برمته لهيمنة شركة DuPont (شركة DuPont لا تتأثر بهذه اللوائح الجديدة نظراً لاختلاف التكنولوجيا التي تستخدمها الشركة في مصانعها) . ونظراً لاختلاف مواقع مصانعها عن مواقع مصانع المنافسين ، فسوف يكون من المحتم على العديد من الشركات المنافسة لشركة DuPont أن تقوم بإنشاء مصانع جديدة إذا كانت ترغب في العودة إلى المنافسة من جديد .

وقد اتخذ مديرو شركة DuPont قراراً باستثمار أكثر من ثلث بليون دولار لزيادة إنتاج الشركة من ثاني أكسيد التايتانيوم . وقد رأى المحللون الاقتصاديون غير التابعين لشركة DuPont أن الشركة قد تبنت هذه الاستراتيجية بغية زيادة قدرتها الإنتاجية ، الأمر الذي من شأنه أن يؤدي إلى الحيلولة دون دخول الشركات المنافسة إلى السوق . ولقد كان هذا الاستثمار الضخم دليلاً دامغاً على مصداقية الإجراءات الهجومية التي انتهجتها الشركة حيال منافسيها .

وعلى الرغم من ذلك ، جاءت الأيام فأثبتت خطأ معظم هذه التوقعات ، الأمر الذي جر على الشركة عواقب وخيمة . حيث جاءت الزيادة الفعلية في نسبة الطلب على ثاني أكسيد التايتانيوم أقل من النسبة التي كانت تتوقعها DuPont ، وذلك بالإضافة إلى عدم قيام الحكومة بتطبيق القوانين الجديدة بدرجة كافية من الصرامة ، الأمر الذي أدى إلى عدم إغلاق مصانع الشركات المنافسة لشركة DuPont . كذلك قامت الشركات المنافسة برفع دعوى مقاومة الاحتكار تتهم فيها شركة DuPont بمحاولة احتكار سوق ثاني أكسيد التايتانيوم . (وسوف تتناول هذه القضية بالتفصيل في الفصل السادس عشر) . وعلى الرغم من عدم نجاح شركة DuPont في الحيلولة دون دخول شركات جديدة إلى سوق صناعة ثاني أكسيد التايتانيوم ، يبقى النموذج السابق ذكره نافعاً لتفسير سلوك شركة DuPont .[8]

[8] See P. Ghemawat, "Capacity Expansion in the Titanium Dioxide Industry," *Journal of Industrial Economics* (December 1984).

الإعلانات ومقاومة دخول الشركات الجديدة إلى الأسواق :
شركتا Maxwell House و Folgers

سبق وأن رأينا أنه يمكن استخدام بعض الاستراتيجيات التي من شأنها الحيلولة دون دخول الشركات الأخرى إلى الأسواق ، إما بخفض الأسعار أو بزيادة الطاقة الإنتاجية . إلا أنه توجد استراتيجيات أخرى يمكن إتباعها لنفس الغرض . فبالإمكان استخدام الإعلانات للحيلولة دون دخول الشركات الجديدة إلى أحد الأسواق بعينها .

ولنأخذ مثال شركة Folgers للبن ، والتي بدأت في تسويق سلعتها في بعض المناطق بشرق الولايات المتحدة التي كانت تهيمن عليها شركة Maxwell House المنافسة . ورداً منها على ذلك ، قامت شركة Maxwell House بزيادة حجم إعلاناتها بغية تشجيع المستهلكين على مواصلة استخدام البن الذي تنتجه شركة Maxwell House وصرف أنظارهم عن إعلانات شركة Folgers التي تدعوهم فيها لتجربة منتجها الجديد . كما كانت شركة Maxwell House ترمي من وراء ذلك إلى فرض هيمنتها على بائعي التجزئة ومخازنهم التي قد تمتنئ بالمنتج الجديد لشركة Folgers .

وعلى وجه الخصوص ، كانت شركة Maxwell House تهدف إلى زيادة حجم إعلاناتها بنسبة 50% عن حجم إعلانات شركة Folgers الراغبة في الدخول إلى سوق البن في شرق الولايات المتحدة الأمريكية . كما لجأت Maxwell House إلى محاكاة إعلاناتها بإعلانات شركة Folgers بغرض التقليص من درجة حداثة إعلانات شركة Folgers . وفي حالة اختلاط الأمر على المستهلكين نتيجة للتشابه بين إعلانات الشركتين ، كان الشعور سائداً بأن المنتفع من ذلك اللبس هو شركة Maxwell House نظراً للشهرة التي تتمتع بها الشركة في شرق الولايات المتحدة . وكانت هذه الاستراتيجية ترمي إلى عدم تشجيع المستهلكين على تجربة البن الذي تنتجه شركة Folgers وحماية التمسك بالعلامة التجارية (وهو ما ورد ذكره في الفصل الحادي عشر) . ولعل هذه الاستراتيجية هي إحدى الاستراتيجيات المؤثرة التي يمكن أن تقوم الشركات التي تعمل في ظل احتكار القلة باستخدامها للحيلولة دون دخول شركات جديدة إلى السوق .[9]

الاستراتيجيات الوقائية :
حالة شركة Wal-Mart Stores

قمنا بدراسة العديد من الحالات التي تسعى فيها الشركات العاملة في ظل احتكار القلة إلى الحيلولة دون دخول شركات جديدة إلى السوق . وسوف نقوم الآن بدراسة الحالات التي تنطوي على وجود أحد الفرص الاستثمارية التي لم تقم أي من الشركات باستغلالها ، علماً بأن الشركة التي ستبادر إلى استغلال هذه الفرصة هي الشركة التي ستجني ثمار هذا الاستثمار وحدها . وللدلالة على ذلك ، سنلقي النظر على متاجر Wal-Mart stores أحد انجح السلاسل التجارية التي تقوم بإجراء تخفيضات على منتجاتها . ولقد قام Sam Walton – مؤسس شركة Wal-Mart – بإنشاء المئات من هذه المتاجر في المدن الصغيرة في جنوب غرب الولايات المتحدة . ولاحظ Sam Walton أن الأسواق الموجودة في تلك المدن لا تسع إلا متجراً واحداً من هذا النوع . لذلك كانت سياسته ترمي إلى ألا يسبقه أحد في هذا الصدد ، وهي استراتيجية تعرف بأحقية الأولوية أو الشفعة .

ولإيضاح أهمية مثل هذه الاستراتيجية وفعاليتها ، افترض أن كل من Wal-Mart و Jones Brothers تمعنان النظر في إنشاء أحد هذه المتاجر (التي تقدم خصماً على منتجاتها) في أحد المدن الصغيرة بولاية Oklahoma . ويوضح الجدول (12.11) مصفوفة الأرباح لكل من الشركتين . فإذا قامت شركة Wal-Mart بإقامة متجر لها في هذه المدينة مع عدم قيام شركة Jones Brothers بذلك فسوف تحقق شركة Wal-Mart أرباحاً قيمتها 5 مليون دولار ، بينما لن تحقق شركة Jones Brothers أية أرباح ، والعكس صحيح . إما إذا قامت كل من الشركتين بإنشاء متجر لها في هذه المدينة ، فسوف تتكبد كل من الشركتين خسارة قدرها 2 مليون دولار .

[9] J. Hilke and P. Nelson, "Noisy Advertising and the Predation Rule in Antitrust Analysis," *American Economics Review* (May 1984).

جدول (12.11) مصفوفة الأرباح : متاجر Wal-Marts Stores في مواجهة Jones Brother .

الاستراتيجيات الممكنة لمتاجر Wal Marts Stores	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Jones Brother	
	دخول المدينة	عدم دخول المدينة
دخول المدينة	أرباح شركة Wal Marts : 2– مليون دولار أرباح شركة Jones Brother : 2– مليون دولار	أرباح شركة Wal Marts : 5 مليون دولار أرباح شركة Jones Brother : صفر
عدم دخول المدينة	أرباح شركة Wal Marts : صفر أرباح شركة Jones Brother : 5 مليون دولار	أرباح شركة Wal Marts : صفر أرباح شركة Jones Brother : صفر

والجدير بالذكر أن هذه المباراة تتسم بوجود حالتين من حالات توازن Nash ألا وهما : قيام شركة Wal-Mart فقط بإنشاء متجر لها في هذه المدينة أو قيام شركة Jones Brothers فقط بإنشاء متجر لها في نفس المدينة . ويعتمد حدوث أي من هذين التوازنين على الشركة التي ستقوم باتخاذ هذا الإجراء . أولا : إذا قامت شركة Wal-Mart بإنشاء متجر لها في هذه المدينة قبل أن تقوم شركة Jones Brothers بذلك ، فمن الطبيعي أن تهيمن شركة Wal-Mart على هذا السوق ، ذلك أنه من غير المرجح أن تقوم شركة Jones Brothers بالدخول إلى هذا السوق بعد أن سبقتها شركة Wal-Mart إليه ، وإلا فسوف تتكبد Jones Brothers خسارة قدرها 2 مليون دولار ، بينما تحقق شركة Wal-Mart أرباحاً تقدر بـ 5 مليون دولار . ولعل أحد الأدلة على مسارعة شركة Wal-Mart إلى هذا المجال هو قيامها بإنشاء أكثر من 1,600 متجر من متاجر الخصم . والجدير بالذكر أن صافي قيمة الشركات التي كان Sam Walton يملكها قد تعدت 6 بليون دولار ، الأمر الذي يعد دليلاً واضحاً على نجاح هذا الرجل .

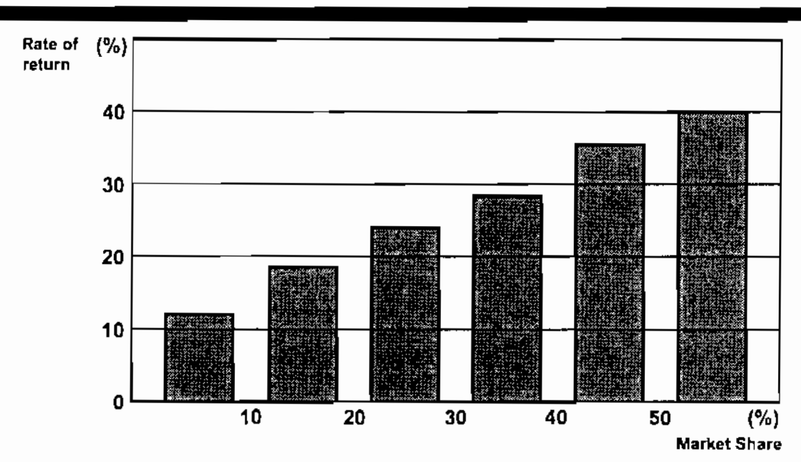
ما هي الاستراتيجية الأكثر ربحية ؟

بعد أن قمنا بوصف لمختلف الأنماط السلوكية إلى ينتهجها إطار احتكار القلة ، لم يتبق علينا إلا أن نختم هذا الفصل بطرح ذلك السؤال الذي ربما لا يفوقه سؤال آخر في أهميته بالنسبة للمديرين ، ألا وهو ؛ ما هي الاستراتيجيات التجارية التي برهنت على نجاحها أكثر من جميع الاستراتيجيات الأخرى ؟ وللرد على هذا السؤال ، قام كل من Robert Buzzell و Bradley Gale من جامعة Harvard بجمع كم هائل من البيانات المتعلقة باستراتيجيات السوق وآثارها على الأرباح لدى 450 شركة و 3,000 وحدة تجارية منذ عام 1972 ، وبناءاً على هذه البيانات ، استنتج كل من Buzzell و Gale أن أهم العوامل المؤثرة على ربحية الوحدات التجارية هو العامل المتعلق بجودة منتجاتها وخدماتها مقارنة بمنتجات وخدمات المنافسين .[10] ففي المدى القصير ، يؤدي ارتفاع مستوى الجودة إلى زيادة الأرباح ، وذلك لقدرة الشركات على المطالبة بأسعار ممتازة في مقابل منتجاتها أو خدماتها الممتازة . وفي المدى الطويل ، يؤدي ارتفاع مستوى الجودة إلى تحقيق مكاسب في زيادة حصة السوق من ناحية ونمو حجم هذا السوق من ناحية أخرى . ومن ثم ، وحتى ولو تكبدت الشركات قدراً من التكاليف الزائدة في المدى القصير نتيجة لقيامها برفع مستوى الجودة ، فلن يمر وقتاً طويلاً قبل أن تنجح هذه الشركات في تعويض تلك التكاليف من خلال اقتصاديات التوسع الحجمي .

إلا أن هذا لا يعني أن كافة المحاولات الرامية إلى رفع مستوى الجودة ستحقق ثمارها المرجوة ، إنما يتعين على المديرين القيام بإجراء عمليات تقييم دقيقة للوقوف على ما إذا كانت المكاسب التي يأملون في تحقيقها أكبر من التكاليف التي سوف يتكبدونها . (ويشتمل الفصل الخامس عشر على شرح واف لكيفية وضرورة القيام بإجراء عمليات التقييم هذه) . وبصفة عامة تنجح الشركات في الوصول إلى ميزة الجودة على مرحلتين : أولاً بإدخال التعديلات على شكل أو تصميم منتجاتها وخدماتها ، وثانياً بتطوير كل من المنتجات وعمليات الإنتاج . وكنا قد قمنا في الفصل الثامن باستعراض العديد من العوامل المؤثرة على نجاح أو فشل عمليات التطوير .

[10] R. Buzzell and Gale, *The PIMS Principles Linking Strategy to Performance* (New York: Free Press, 1987). Also see National Academy of Seienees, "Competition in the Pharmaceutical Industry," and National Research Council, "Corporate Strategies in the Auto Industry," Both in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

وكذلك يؤكد كل من Buzzell و Gale على وجود ارتباط وثيق بين حصة السوق والربحية . ويوضح الشكل (12.7) وجود علاقة طردية بين العائد الذي قد تحققه إحدى الوحدات التجارية على استثماراتها من ناحية وحصتها في السوق من ناحية أخرى . ومع أن Buzzell و Gale ينوهان إلى احتمال أن تكون هذه العلاقة زائفة أحياناً ، نظراً لأن حصة السوق والربحية قد يعكسان بعض العوامل الأخرى كالحظ أو المهارات الإدارية . إلا أن كل من Buzzell و Gale يشددان على أنه حتى في حالة وجود عوامل تسويقية واستراتيجية أخرى ، تظل حصة السوق ذات أثر إيجابي على الربحية . ويرجع السبب في ذلك إلى أن الأنشطة التجارية صاحبة الحصص الكبيرة في السوق غالباً ما تتمتع باقتصاديات توسع حجمي كبيرة.



شكل (12.7) العلاقة بين الربحية و حصة الوحدات التجارية في السوق : بصفة عامة توجد علاقة طردية بين الربحية و حصة السوق .

ومع كون هذه النتائج تشير إلى أنه من الحكمة بمكان أن تسعى الشركات إلى زيادة حصتها في السوق ، إلا أن هذا الإجراء ليس هو الإجراء الصائب دائماً . ولنأخذ مثال شركة Yamaha وهجومها الشرس على شركة Honda ، كبرى الشركات المصنعة للدراجات البخارية في العالم . فلقد قامت Yamaha بخفض أسعارها وطرح موديلات جديدة ، كما تبنت حملة إعلانية ضخمة ، سعياً منها إلى زيادة حصتها في السوق على حساب شركة Honda . وسرعان ما جاء الرد من قبل Honda ، وكان رداً موجعاً ، أدى إلى انخفاض مبيعات Yamaha بنسبة 50% وبالتالي تكبيدها خسائر فادحة . وكان أبلغ تعبير عن هذه الخسائر الفادحة ذلك الاعتراف الذي أدلى به رئيس شركة Yamaha في وقت لاحق ، عندما صرح قائلاً : " إننا عاجزون عن ملاحقة شركة Honda في قدرتها على تطوير إنتاجها ، كما أننا لا نمتلك تلك القوة الهائلة في مجال المبيعات . من أجل ذلك كله ، أرغب في وضع نهاية للصراع الدائر بين الشركتين . "

موجز بما ورد في الفصل الثاني عشر

1- يتسم هيكل السوق الخاص باحتكار القلة باشتماله على عدد قليل من الشركات والكثير من علاقات تبادل المنفعة الحقيقية بين الشركات التي تعمل في ظل هذا الإطار . وتعد صناعة البترول الأمريكية أحد أهم الأمثلة على ذلك ، حيث تهيمن على هذه الصناعة مجموعة صغيرة من الشركات .

2- عادة ما تمر صناعات احتكار القلة بعدة مراحل وهي : مرحلة النشوء ، ومرحلة النمو ، ومرحلة الازدهار ، ومرحلة التدهور . وبمجرد مرور أية صناعة بهذه المراحل ، غالباً ما تتغير طبيعة سلوك هذه الشركة . ففي المراحل الأولى ، توجد مجالات كثيرة بالنسبة للتكنولوجيا المستخدمة في مثل هذه الصناعة ، والأسواق التي سيتم فتحها في أسرع وقت ممكن أمام تلك الصناعات . أما في خلال مرحلة الازدهار ، فعادة ما تتجه الشركات إلى محاولة الاستيلاء على حصص الشركات المنافسة لها في السوق .

3- لا يقتصر احتكار القلة على وجود نموذج واحد فقط ، بل يمتد ليشمل نماذج عديدة ، علماً بأن هذه النماذج تعتمد على الظروف المحيطة بالصناعات التي تعمل في ظل احتكار القلة . فعادة ما تميل الظروف إلى تشجيع التواطؤ بين الشركات ، وذلك لقلة عدد الشركات التي تعمل في ظل هيكل السوق من ناحية ، و إدراك تلك الشركات لأهمية الاعتماد المتبادل بين بعضها البعض من ناحية أخرى . والجدير بالذكر أن المزايا التي تحصل عليها الشركات نتيجة لإبرامها اتفاقيات تواطؤية بين بعضها البعض هي : زيادة الأرباح ، وتقليص نسبة الشك ، و توفير فرصة اكبر لهذه الشركات بالتحكم في إمكانية دخول شركات جديدة إلى السوق الذين يعملون في إطاره . وعلى الرغم من ذلك ، فعادة ما يصعب الإبقاء على تلك المعاهدات ذلك أنه بمجرد إبرام أية من هذه الاتفاقيات التواطؤية ، يمكن لأية شركة من الشركات المشتركة في هذه الاتفاقية زيادة أرباحها بشكل اكبر في حالة عدم التزامها بتنفيذ ما تنص عليه هذه الاتفاقية . وقد تجد تلك الشركات أنه من الصعوبة بمكان الوقوف على تطبيق سياسة موحدة توافق عليها جميع الشركات التي تعمل في إطار هذه الصناعة .

4- تعتمد النماذج الأخرى لسلوك الشركات التي تعمل في ظل احتكار القلة على تمتع إحدى الشركات بالزعامة السعرية ؛ نظراً لكونها شركة مهيمنة . ولقد أوضحنا كيفية وضع هذه الشركة للأسعار التي تؤدي إلى معظمة أرباحها في ظل هذه الظروف .

5- عادة ما تستخدم نظرية المباريات في التعبير عن سلوك الشركات التي تعمل في ظل احتكار القلة وتحليل هذا السلوك . ويمكن التعبير عن الخصائص الهامة لإحدى المباريات التي تشتمل على شركتين متنافستين بمصفوفة من مصفوفات الأرباح . وإذا كانت هناك استراتيجية مهيمنة لكل شركة من الشركتين ، فمن الطبيعي أن تكون هذه الاستراتيجية هي التي يتحتم على كل من الشركتين انتهاجها بغض النظر عن الاستراتيجيات التي ستنتهجها الشركات الأخرى . وليس من الضروري أن تكون هناك استراتيجية مهيمنة لكل شركة من الشركات المتنافسة .

6- في حالة توازن Nash ، عادة ما تقوم كل شركة بانتهاج أفضل الاستراتيجيات المتاحة لديها مع مراعاة الاستراتيجيات التي من المرجح أن تنتهجها الشركات الأخرى . وبينما قد تشتمل بعض المباريات على وجود أكثر من حالة من حالات توازن Nash ، فهناك بعض المباريات التي لا تشتمل على أيٍ من هذه الحالات . ولإيضاح المفهوم الذي ينطوي عليه توازن Nash ، قمنا بمراجعة النظرية التي وضعها Augustin Cournot أحد علماء الاقتصاد الفرنسيين .

7- يعد مأزق السجين بمثابة أحد أنواع المباريات التي يتم الاستفادة منها في تحليل المواقف المنطوية على احتكار القلة . فقد يتم استخدام مثل هذه المباريات لتحديد ما إذا كان ينبغي على الأعضاء المشتركين في إحدى اتفاقيات Cartel القيام بممارسة الغش أم لا . فإذا كانت تلك المباريات تشتمل على جولة واحدة فقط ، فمن الطبيعي أن تكون هناك دوافع لدى هذه الشركات لممارسة الغش . أما إذا تكررت الجولات ، فقد ترى الشركات انتهاج بعض الاستراتيجيات البديلة كاستراتيجية " واحدة بواحدة " . والجدير بالذكر أنه يمكن استخدام طريقة امتياز العميل الأحق بالرعاية للحيلولة دون تقليص الأسعار .

8- إذا فكرت إحدى الشركات التي تعمل في إطار احتكار القلة في اتخاذ التهديدية ، فينبغي على هذه الشركة الأخذ في اعتبارها أن المنافسين سوف يلجأون إلى تبني إجراءات انتقامية . لذا فإنه عليها أن تتكهن بسرعة هذه الإجراءات وآثارها (ومدى إيذائها) . ومن الأهمية بمكان أن تقوم الشركات بإقناع منافسيها بأنها ستظل ملتزمة بالاستراتيجية التي تنتهجها طالما ظل المنافسون ملتزمين بها ، علماً بأنه عند قيام أي من الشركات المنافسة بانتهاج أية استراتيجية مخالفة فيكون من الطبيعي أن تقوم شركتك بالثأر لنفسها بشكل سريع وفعال دون الحاجة إلى اتخاذك لأية إجراءات تهديدية .

9- غالباً ما تجد الشركات العاملة في ظل احتكار القلة صعوبة في الحيلولة دون دخول شركات جديدة إلى السوق . وتعد نظرية المباريات ذات نفع كبير في تحليل الطرق التي ينبغي أن تتبعها هذه الشركات للحيلولة دون ذلك . ومثال ذلك قيام هذه الشركات بتغيير مصفوفة أرباحها ؛ الأمر الذي يضفي قدراً من المصداقية على تهديداتها بمنع دخول مثل هذه الشركات الجديدة . وبالإضافة إلى ذلك فعادة ما تكون نظرية المباريات من الإفادة بمكان في تحليل الاستراتيجيات الوقائية ، مثل تلك الاستراتيجية التي قامت شركة Wal-Mart Stores بإتباعها .

10- تشير الدراسات الإحصائية القائمة على أساس البيانات الخاصة بمئات الشركات إلى أن : (أ) أهم العوامل المؤثرة في أرباح الوحدات التجارية لأية شركة هو عامل جودة السلعة والخدمات . (ب) وجود صلة وثيقة بين حجم أرباح الشركات وحصصها في السوق .

تمارين

(1) إذا كانت شركتا Bergen و Gutenberg هما المنتجان الوحيدان لنوع معين من الآلات ، علماً بأن حالة منحنى الطلب على منتجهما هو :

$$P = 580 - 3Q$$

حيث P هي سعر السلعة بالدولار و Q هي إجمالي الكمية المطلوبة . وأن دالة إجمالي التكلفة لشركة Bergen هي :

$$TC_B = 410Q_B$$

حيث TC_B هي إجمالي التكلفة بالدولار ، و Q_B هي إجمالي الإنتاج . وأن دالة إجمالي التكلفة لشركة Gutenberg هي :

$$TC_G = 460Q_G$$

حيث TC_G هي إجمالي التكلفة بالدولار ، و Q_G إجمالي الإنتاج .

(أ) إذا قامت الشركتان بإبرام اتفاقية تواطؤية وإذا كانت كل شركة ترغب في معظمة أرباحها ، فما هي الكمية التي يتعين على شركة Bergen إنتاجها ؟

(ب) وما هي الكمية التي يتعين على شركة Gutenberg إنتاجها ؟

(ج) هل ستوافق شركة Gutenberg على مثل هذه الاتفاقية ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(2) إذا كانت شركتا Ulysses و Xenophon هما المنتجان الوحيدان لنوع معين من الكاميرات المتطورة ، وإذا كان باستطاعة كل منهما القيام بملأ مساحة إعلانية - أيا كان مستواها - في الجرائد المهتمة بالشؤون التجارية ، وكانت مصفوفة الأرباح لكل من الشركتين على النحو التالي :

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Ulysses	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Xenophon: المستوى الأدنى	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Xenophon: المستوى الأعلى
المستوى الأدنى	أرباح شركة Ulysses : 12 مليون دولار أرباح شركة Xenophon : 13 مليون دولار	أرباح شركة Ulysses : 11 مليون دولار أرباح شركة Xenophon : 12 مليون دولار
المستوى الأعلى	أرباح شركة Ulysses : 13 مليون دولار أرباح شركة Xenophon : 12 مليون دولار	أرباح شركة Ulysses : 12 مليون دولار أرباح شركة Xenophon : 11 مليون دولار

(أ) ما هو مستوى المساحة الإعلانية التي سوف تشغلها شركة Ulysses في الجرائد المهتمة بالشؤون التجارية ؟

(ب) ما هو مستوى المساحة الإعلانية التي سوف تشغلها شركة Xenophon في الجرائد المهتمة بالشؤون التجارية ؟

(ج) هل هناك استراتيجية مهيمنة لكل من الشركتين ؟

(3) إذا كانت هناك شركتان مهيمنتان على إحدى المجالات الصناعية التي تتسم باحتكار القلة ، علماً بأن هاتين الشركتين تنتجان نوع معيناً من المعدات الآلية ، وعلماً بأن الشركتين قد وضعتا سعراً موحداً ، وأن حصتيهما في السوق متساويتان ، وأن منحنى الطلب الخاص بكل شركة من الشركتين ؛ هو على النحو التالي :

السعر (آلاف الدولارات)	الكمية المطلوبة يومياً	الإنتاج اليومي	إجمالي التكلفة (آلاف الدولارات)
10	5	5	45
9	6	6	47
8	7	7	50
7	8	8	55
6	9	9	65

(أ) إذا صح ظن كل من الشركتين بأن الشركة الأخرى تتقاضى نفس السعر الذي تتقاضاه هي ، فما هو السعر الذي يجب أن تضعه كل منهما ؟

(ب) وفي ظل هذه الظروف ، ما هو معدل الإنتاج اليومي الذي يجب أن تهدف إليه كل منهما ؟

(4) إذا كانت صناعة عبوات التعليب الفارغة تشتمل على وجود شركتين فقط ، وبفرض أن منحنى الطلب على العبوات هو :

$$P = 100 - Q$$

حيث P هو سعر العبوة الواحدة (بالسنت) ، و Q هي الكمية المطلوبة من العبوات (بالملايين شهرياً) ، وأن دالة إجمالي التكلفة لكل شركة من الشركتين هي :

$$TC = 2 + 15q$$

حيث TC هي إجمالي التكلفة شهرياً (بعشرات الآلاف من الدولارات) و q هي الكمية التي تنتجها كل شركة (بالملايين شهرياً) ، حاول إيجاد ما يلي :

(أ) المعدل الإنتاجي الذي ستقوم كل شركة بتحقيقه ، والسعر الذي ستتقاضاه كل شركة مقابل هذا المعدل الإنتاجي إذا ما قامت كل شركة بمساواة السعر بالتكلفة الحدية

(ب) السعر والمعدل الإنتاجي اللذان يؤديان إلى معظمة الأرباح إذا ما قامت الشركتان بإبرام اتفاقيه تواطؤية فيما بينهما ، وإذا ما عملتا كما لو كانتا شركة احتكارية واحدة

(ج) هل ستحقق كل شركة من الشركتين أرباح أعلى في حالة تواطؤهما عما هو ممكن إذا قامتا بمساواة السعر بالتكلفة الحدية ؟ وإذا تم ذلك ، فما هي نسبة ارتفاع الأرباح لكل شركة ؟

(5) إذا كان بمقدور شركتي Fortnum و Maison لإنتاج الصابون أن تقوما بالحملة الإعلانية القادمة في الجرائد أو المجلات ، وكانت مصفوفة الأرباح لكل شركة من الشركتين على النحو التالي :

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Fortnum	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Maison: التركيز على الإعلانات في الصحف	الاستراتيجيات الممكنة لشركة Maison: التركيز على الإعلانات في المجلات
التركيز على الإعلانات في الصحف	أرباح شركة Fortnum : 8 مليون دولار أرباح شركة Maison : 9 مليون دولار	أرباح شركة Fortnum : 7 مليون دولار أرباح شركة Maison : 8 مليون دولار
التركيز على الإعلانات في المجلات	أرباح شركة Fortnum : 9 مليون دولار أرباح شركة Maison : 8 مليون دولار	أرباح شركة Fortnum : 8 مليون دولار أرباح شركة Maison : 7 مليون دولار

(أ) هل هناك استراتيجية مهيمنة لكل شركة من الشركتين ؟ وما هي تلك الاستراتيجية إن وجدت ؟

(ب) ما هي الأرباح التي ستحققها كل شركة ؟

(ج) هل تعد هذه المباراة نموذجا لمأزق السجين ؟

(6) إذا كانت الشركة التي يرأسها James Pizzo هي الشركة التي تتميز بالزعامة السعرية في إحدى المجالات الصناعية ، أي أن هذه الشركة هي التي تقوم بتحديد الأسعار بينما تتبعها باقي الشركات الأخرى سعرياً ، وهو ما يعني أن تلك الشركات الأخرى تتمتع بخاصية المنافسة الكاملة .

فإذا كان منحنى الطلب على السلعة التي تنتجها هذه الصناعة هو :

$P = 300 - Q$

حيث P هو سعر السلعة ، و Q هو إجمالي الكمية المطلوبة ، وإذا كان إجمالي الكمية المعروضة من جانب الشركات الأخرى يساوي Q_r حيث $Q_r = 49P$ (علماً بأن P يتم قياسها بالدولار لكل برميل ، و Q و Q_r و Q_b يتم قياسها بملايين البراميل أسبوعيا) :

(أ) إذا كانت التكلفة الحدية للشركة التي يرأسها Pizzo هي $2.96Q_b$ حيث Q_b هي إنتاج الشركة ، فما هو حجم الإنتاج الذي يتعين على الشركة التي يمتلكها Pizzo تحقيقه لمعظمة الأرباح ؟

(ب) ما هو السعر الذي يتعين أن تتقاضاه هذه الشركة ؟

(ج) ما هو إجمالي إنتاج الصناعة ككل عند هذا السعر ؟

(د) هل يمكن اعتبار الشركة التي يرأسها James Pizzo هي الشركة المهيمنة على هذه الصناعة ؟

(7) كان الاتحاد الدولي للنقل الجوي يضم 108 شركة من شركات الطيران الأمريكية و الأوروبية التي تقوم برحلات جوية عبر المحيط الأطلسي ، ولقد ظلت الدول الأعضاء تعمل بموجب اتفاقية من اتفاقيات Cartel بعد أن قام الاتحاد الدولي بتثبيت الأسعار وتوحيدها .

(أ) إذا كان الاتحاد الدولي للنقل الجوي يرغب في معظمة إجمالي أرباح كافة الشركات الجوية الأعضاء ، فما هو السعر الموحد الذي يتعين أن يضعه هذا الاتحاد ؟

(ب) كيف يمكن توزيع إجمالي عدد الرحلات على كافة الشركات الجوية الأعضاء في الاتحاد الدولي للنقل الجوي ؟

(ج) هل سيقوم الاتحاد الدولي للنقل الجوي بجعل السعر مساو للتكلفة الحدية ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(8) إذا قامت شركتا York Cola و Reno Cola للمشروبات الغازية بالتواطؤ فيما بينهما لتثبيت الأسعار ، وكان على كل شركة أن تتخذ قراراً بشأن ما إذا كانت ستلتزم بالاتفاقية المبرمة بينهما أم لا مع الوضع في الاعتبار أن مصفوفة الأرباح لكل من الشركتين هي كالتالي :

الاستراتيجيات الممكنة لشركة Reno Cola	الاستراتيجيات الممكنة لشركة York Cola: الالتزام بالاتفاقيات	الاستراتيجيات الممكنة لشركة York Cola: ممارسة الغش
الالتزام بالاتفاقيات	أرباح شركة Reno : 29 مليون دولار أرباح شركة York : 29 مليون دولار	أرباح شركة Reno : 26 مليون دولار أرباح شركة York : 30 مليون دولار
ممارسة الغش	أرباح شركة Reno : 30 مليون دولار أرباح شركة York : 26 مليون دولار	أرباح شركة Reno : 28 مليون دولار أرباح شركة York : 28 مليون دولار

(أ) ما هي الاستراتيجية التي سوف يقع اختيار كل شركة عليها ، وما هي أرباح كل شركة طبقاً لانتهاجها هذه الاستراتيجية ؟

(ب) هل تختلف الاستراتيجية التي ستنتهجها كل شركة من الشركتين إذا ما كانت الاتفاقية تتكون من جولة واحدة عما هو الحال إذا ما كانت سوف تستمر هذه الاتفاقية لبعض الوقت ؟

(ج) هل تعد هذه المباراة نموذجاً لمأزق السجين ؟

(9) تؤمن شركة West Chester بأن منحنى الطلب على سلعتها هو :

$P = 28 - 0.14Q$

حيث P هو السعر (بالدولار) و Q هو الإنتاج (بآلاف الوحدات) . ولقد قرر مجلس إدارة الشركة بعد عقد اجتماع مطول ، أنه ينبغي على الشركة أن تسعى ولو لفترة قصيرة إلى زيادة إجمالي إيراداتها حتى ولو كان هذا سيؤدي إلى تقليص حجم أرباحها .

(أ) ما هي الأسباب التي قد تدفع أية شركة إلى تبني مثل هذه السياسة ؟

(ب) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة إذا ما كانت ترغب في معظمة إجمالي إيراداتها ؟

(ج) إذا كانت التكلفة الحدية للشركة تساوي 14 دولار ، فهل يجب أن تقوم الشركة بزيادة أو تقليص إنتاجها عما هو لازم في حالة قيامها بمعظمة أرباحها ؟ وما هو حجم هذه الزيادة أم النقصان في المعدل الإنتاجي ؟

(10) قامت كل من شركة Delta Airlines وشركة Trump Shuttle في أواخر عام 1991 بتقديم خدمة تذاكر الطيران ذات الذهاب والإياب بين New York و Boston أو بين New York و Washington . وكان ثمن التذكرة الذي تتقاضاه كل من الشركتين مقابل تذكرة الذهاب فقط هو 142 دولار في خلال أيام الأسبوع ، و 92 دولار في العطلات الأسبوعية ، مع إعطاء ميزة خفض السعر في حالة الدفع مقدماً) . وفي سبتمبر 1991 قامت شركة Delta بمضاعفة امتياز الـ 1,000 ميل الذي تمنحه لعملائها الذين يكثرون من السفر على خطوطها إلى 2,000 ميل ، علماً بأن المسافة الفعلية بين New York و Boston أو بين New York و Washington لا تزيد عن 200 ميل . وبالإضافة إلى ذلك ، فلقد قدمت شركة Delta عرضاً يقضي بزيادة 1,000 ميل إضافية لعملائها الدائمين الذين يقومون برحلات دورية في نفس اليوم ، مما يرفع إجمالي المسافة التي يقطعونها يومياً إلى 5,000 ميل . وفي الوقت نفسه ، فقد غيرت شركة Trump الامتياز الذي تقدمه إلى عملائها الدائمين الذين يقومون برحلات مكوكية . ترى ما هي التغيرات التي أجرتها شركة Tromp ؟ ولماذا ؟

(11) تقوم كل من شركة Alliance وشركة Bangor بإنتاج الأجهزة البصرية علماً بأن منحنى الطلب على تلك الأجهزة هو :

$$P = 200,000 - 6(Q_1 + Q_2)$$

حيث P هو سعر الجهاز (بالدولار) و Q_1 هو عدد الأجهزة التي تقوم شركة Alliance بإنتاجها وبيعها شهرياً ، و Q_2 هو عدد الأجهزة التي تقوم شركة Bangor بإنتاجها وبيعها شهرياً ، وأن إجمالي التكلفة (بالدولار) لشركة Alliance هو :

$$TC_1 = 8,000Q_1$$

وإجمالي التكلفة (بالدولار) لشركة Bangor هو :

$$TC_2 = 12,000Q_2$$

(أ) إذا كانت كل شركة من هاتين الشركتين ترغب في تحقيق مستوى الإنتاج الذي يؤدي إلى معظمة أرباحها ، مع افتراض ثبات معدل إنتاج الشركة الأخرى ، فما هو سعر التوازن ؟

(ب) ما هو المعدل الذي ستقوم كل شركة بإنتاجه ؟

(ج) ما قيمة الأرباح التي ستحققها كل شركة ؟

(12) لم تكن هناك منافسات سعرية بين المكتبات في بريطانيا على مدار 90 عاماً وتحديداً منذ توقيع اتفاقية Net Book في عام 1900 ، والتي كانت تهدف إلى الحد من حروب الأسعار . ولكن في أكتوبر 1991 ، شرعت شركة Waterstone في تقليص أسعار الكتب في جميع المكتبات التي تمتلكها والتي يبلغ عددها 85 مكتبة . وطبقاً لـ Richard Barker المدير المسئول عن تنفيذ عمليات شركة Waterstone ، فلقد جاء قرار خفض أسعار ما يقرب من 40 كتاباً بنسبة 25% نتيجة لما قامت به شركة Dillons – وهي الشركة الرئيسية المنافسة لشركة Waterstone – من إجراء تخفيضات على أسعار الكتب التي تبيعها .

(أ) طبقاً لرئيس الجمعية البريطانية للناشرين ، فإن عملية خفض الأسعار هذه تدعو للأسف الشديد حيث أنها ستؤدي إلى القضاء على العديد من بائعي الكتب الذين يعملون في حدود ضيقة للغاية .[11] فهل هذا يعني أن مثل هذا النوع من عمليات خفض الأسعار تضر بالصالح العام ؟

(ب) لماذا ترغب شركة Dillons في خفض الأسعار ؟ ما هي الظروف التي قد تصلح لتطبيق مثل هذه الاستراتيجية ؟ ومتى يكون تطبيق مثل هذه الاستراتيجية خاطئاً ؟

[11] "British Book Shops in Price Skirmishes," *New York Times*, October 7, 1991.

الفصل الثالث عشر

أساليب التسعير

في إبريل 1992 ، خرج Robert Crandall ، رئيس الخطوط الجوية الأمريكية ، في مجال صناعة السياحة بمفاجأة مذهلة حيث قام بإجراء تعديلات جذرية على هيكل أسعار شركته . ولعل أهم ما قام به هو إجماله لنظام التسعير القديم البالغ التعقيد . وكان النظام يشتمل على عشرات الشرائح السعرية المختلفة ، فأوجزها في أربعة أنماط سعرية محددة . وقد أثار ذلك طوفاناً هائلاً من المكالمات التليفونية من جانب العملاء للاستفسار عن الأسباب ومطالبين بإجراء تعديلات في أسعار التذاكر الحالية . وعلى الرغم من أن الفصلين السابقين قد اشتملا على كم لا باس به من المادة العلمية الخاصة بالتسعير ، إلا انهما لم يحيطا بكل ما قد يحتاجه أحد المديرين مثل Crandall للإلمام بما يتعلق بهذا الموضوع الحيوي . وفي هذا الفصل ، سوف نقوم بمناقشة أربعة مواضيع أخرى متصلة بالتسعير :

أولاً : سنقوم بوصف وتقييم أسلوب التسعير الذي تقوم معظم الشركات باستخدامه والمسمى بتسعير إجمالي التكلفة والربح . ونظرا لشيوع استخدام هذا الأسلوب ينبغي أن نكون على دراية بماله من مميزات وعيوب .

ثانياً : سنقوم بمناقشة سبل تحديد الأسعار التي ينبغي على الشركات متعددة السلع إتباعها بهدف معظمة أرباحها ، وهو ما يعد امتداداً هاماً للمادة الوارد تفصيلها في الفصول السابقة ، والتي كانت تفترض إنتاج الشركة لمنتج واحد فقط .

ثالثاً : سنقوم بوصف وتحليل التمييز السعري ، وهو الأسلوب الذي يتيح للشركات أن تتقاضى أسعاراً مختلفة من عملائها المختلفين . ونظرا لاستخدام العديد من الشركات لمثل هذا الأسلوب رغبة منها في زيادة أرباحها ، لذلك يجب على المديرين أن يكونوا على دراية كاملة بكيفية تطبيقه والظروف التي يمكن من خلالها تحقيق مثل هذه الزيادة في الأرباح .

رابعاً : وأخيراً ، سوف نقوم بتناول ما يعرف بسعر النقل . فإذا قام أحد أقسام الشركة ببيع منتجه إلى قسم آخر بنفس الشركة ، يتعين على الإدارة العليا للشركة تحديد السعر الذي ينبغي أن يتقاضاه القسم الأول من القسم الثاني . فإذا ما وقع خطأ ما في تحديد هذا السعر ، فمن الطبيعي أن ينعكس ذلك على أرباح الشركة سلبياً . ويوضح هذا الفصل كيفية تحديد قيمة سعر النقل هذا .

التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح

في الخمسين سنة الماضية ، قام عدد من الباحثين الأكاديميين وغيرهم بإجراء العديد من عمليات المسح المتعلقة بإجراءات التسعير التجاري . وقد أشارت النتائج – والتي شهدت توافقا كبيراً فيما بينها – إلى أن أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح (يسمى أحياناً بالتسعير حسب التكلفة) هو أحد الأساليب التي يستخدمها عدد كبير من الشركات . وعلى الرغم من وجود أشكال عديدة لتسعير إجمالي التكلفة والربح ، إلا أن الشكل الأمثل للتسعير يشتمل على الخطوتين التاليتين : (أولاً) تقوم الشركة بتقدير تكلفة كل وحدة يتم إنتاجها . وبما أن هذه التكلفة تتغير بصورة عامة كلما تغير الإنتاج ، لذا يكون لزاماً على الشركات أن تبني حساباتها على بعض مستويات الإنتاج المفترضة . وعادة ما تقوم الشركات باستخدام بعض النسب المئوية – التي تتراوح بين ثلثي وثلاثة أرباع الطاقة الإنتاجية – للوقوف على تكلفة كل وحدة منتجة . (ثانياً) تقوم الشركات برفع أسعارها قليلاً بإضافة نسبة مئوية ما إلى متوسط التكلفة المقدرة ، والهدف من ذلك إدراج بعض التكاليف التي لا يمكن ربطها بسلعة معينة . وبلغة علم الجبر الأساسي ، يمكن التعبير عن النسبة المئوية المحددة لرفع السعر كالتالي :

النسبة المئوية المضافة = (السعر – التكلفة) / التكلفة   (13.1)

حيث البسط – أي (السعر – التكلفة) – هو هامش الربح . وعليه ، فإذا كانت تكلفة أحد الكتب رخيصة الطباعة هي 4 دولار وكان سعره هو 6 دولار ، تكون :

النسبة المئوية المضافة = $(6-4) \div 4$

$= 0.50$

أو 50% ، وبحل المعادلة (13.1) الخاصة بالسعر ، تكون النتيجة كالتالي :

$$\text{السعر} = \text{التكلفة}\ (1 + \text{النسبة المئوية المضافة}) \qquad (13.2)$$

وهي القاعدة التسعيرية المشار إليها سابقاً . وفي حالة مثال الكتاب رخيص الطباعة ، نجد أن :

$$\text{السعر} = 4(1 + 0.50)$$
$$= 6 \text{ دولار}$$

هذا وتقوم بعض الشركات بتحديد قيمة العائد المراد تحقيقه ، نظراً لأن هذا العائد هو الذي يحدد النسبة المئوية الواجب إضافتها على التكلفة عند القيام بوضع السعر . فعلى سبيل المثال ، أحياناً ما كانت شركة General Electric تضع معدل عائد مستهدف قدره 20% . وفي ظل هذا المعدل المستهدف تتم مساواة السعر بالمعادلة :

$$P = L + M + K + \frac{F}{Q} + \frac{\pi A}{Q} \qquad (13.3)$$

حيث P هي السعر ، L هي تكلفة كل وحدة عمالة ، M هي تكلفة كل وحدة من المواد المستخدمة ، و K هي تكلفة كل وحدة تسويق ، F هي إجمالي التكلفة الثابتة (أو غير المباشرة) ، و Q هي عدد الوحدات التي تعتزم الشركة إنتاجها في الفترة الزمنية المحددة في الخطة، و A هي إجمالي الأصول الثابتة العاملة ، و π هي معدل الربح المستهدف على هذه الأصول . فإذا كانت الشركة تعتقد أن تكلفة كل وحدة عمالة هي2 دولار ، وأن تكلفة كل وحدة من المواد المستخدمة هي 1 دولار ، وأن تكلفة كل وحدة تسويق هي 3 دولار ، وأن إجمالي تكلفتها الثابتة هي 10,000 دولار ، وإنتاجها سوف يبلغ 1,000 وحدة ، وأن أصولها الثابتة تساوي 100,000 دولار ، وأن معدل العائد المستهدف الخاص بها هو 15% ، كان من الطبيعي أن يتم وضع السعر على النحو التالي :

$$P = 2 + 1 + 3 + \frac{10,000}{1,000} + \frac{0.15(100,000)}{1,000}$$
$$= 31 \text{ دولار}$$

وفي حالة الشركات التي تقوم بإنتاج أكثر من منتج، فغالبا ما يتم تحديد سعر التكلفة غير المباشرة أو الثابتة بتوزيع هذه التكلفة فيما بين منتجات الشركة المختلفة، طبقاً لمتوسط التكلفة المتغيرة لكل منتج. فإذا كان إجمالي التكاليف السنوية الثابتة الخاصة بإحدى الشركات(ولكافة منتجاتها) هو 3 مليون دولار ، وكان إجمالي التكاليف السنوية المتغيرة (ولكافة منتجات الشركة) هو 2 مليون دولار ، عندئذ يتم توزيع التكاليف الثابتة على جميع منتجات الشركة بمعدل 150% من التكلفة المتغيرة . فعلى سبيل المثال إذا كان متوسط التكلفة المتغيرة للمنتج Y هو 10 دولار ، فسوف تقوم الشركة بتسعير ذلك المنتج بإضافة (10 × 1.50) ، أو 15 دولار ، إلى التكلفة الثابتة . وبهذه الإضافة تحصل الشركة على كامل تكلفتها المقدرة (الثابتة والمتغيرة) ، وهي (15 + 10) ، أي 25 دولار . بعد ذلك يتم التسعير بإضافة النسبة المئوية المعينة التي تحقق الربح المراد . فإذا كانت هذه النسبة هي 40% ، فسوف يكون السعر (25 × 1.40) ، أو 35 دولار .

التسعير وإجمالي التكلفة والربح في شركة Computron
(دراسة تطبيقية)

قامت شركة Computron المتخصصة في تصنيع الحاسبات الرقمية المستخدمة في تطبيقات التحكم الآلي في صناعة الكيماويات بإتباع الإجراءات التالية لتحديد سعر أحد حاسباتها من طراز 1000X . ومن أجل ذلك الغرض ، عمدت الشركة إلى حساب متوسط تكلفة الإنتاج (مشتملاً على التكلفة الثابتة) ، ثم أضافت نسبة مئوية لرفع السعر قدرها $33^1/_3\%$ ، وكانت النتيجة كالتالي :

تكلفة المصنع	192,000 دولار
نسبة الـ $33^1/_3\%$ المضافة على التكلفة هي	64,000 دولار
قائمه السعر في الولايات المتحدة	256,000 دولار

كان الشعور الذي تملك الشركة حينئذ هو أنها قد نجحت في طرح افضل الحاسبات الآلية من هذا الطراز نظرا لتمتعه بالدقة ، والمرونة والقدرة على

تلبية احتياجات العميل . وانطلاقاً من هذا الشعور وعلى الرغم من ارتفاع السعر الذي كانت تتقاضاه الشركة عن أسعار الشركات المنافسة ، كفلت الجودة العالية دائما ما تسمح للشركة بالمنافسة الناجحة داخل الولايات المتحدة وخارجها . وقد شعرت إدارة الشركة أنه في حالة قيامها بتخفيض أسعارها ، فقد يؤدي ذلك إلى تقليص الأرباح والإضرار بصورة الشركة وجودة منتجاتها . لذلك ، إذا لم يكن هناك مبرر معقول لامتناع الشركة بصفة دائمة عن تخفيض أسعارها ، فقد ينتهي الأمر إلى تكبد خسائر باهظة .[1]

التسعير وإجمالي التكلفة والربح في شركة General Motors
(دراسة تطبيقيه أخرى)

لا يقتصر استخدام أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح على الشركات الأمريكية العملاقة ، بل يمتد ليشمل الشركات الصغيرة كشركة Computron . فقد ظلت شركة General Motors تستخدم طريقه تسعير إجمالي التكلفة والربح لعشرات السنين ، انطلاقاً بالهدف المذكور سابقاً ، وهو تحقيق هامش ربح قدره 15% تقريباً على إجمالي رأس المال المستثمر (بعد خصم الضرائب) . وقد افترض مديرو General Motors أن الشركة سوف تبيع عدد كاف من السيارات في العام القادم في حالة قيامها باستغلال 80% فقط من إجمالي طاقتها . وعلى أساس هذا الافتراض ، قام مديرو General Motors بحساب تكلفة كل سيارة ، ثم قاموا بإضافة نسبة مئوية تكفي لرفع السعر بشكل يمكنها من تحقيق مردود الاستثمار المستهدف . وقد ترتب على ذلك وجود ما يسمى بالسعر القياسي . وقد تعاملت لجنة سياسة التسعير بالشركة مع هذا السعر القياسي باعتباره أول الأسعار التقريبية ، ثم قامت بإجراء بعض التعديلات الطفيفة للتعرف على الظروف التنافسية المحيطة ، وتحديد أهداف الشركة في المدى الطويل ، إلى غير ذلك من العوامل . ونظراً لضآلة التعديلات التي تقوم الشركة بإجرائها على السعر القياسي ، فلم يكن هناك اختلاف كبير بين السعر الحقيقي والسعر القياسي .

وفي غضون الستينيات ، قامت الشركات الأمريكية الأخرى صاحبة الشأن في إنتاج السيارات (مثل شركتي Ford و Chrysler) باستخدام نفس الأسلوب في وضع الأسعار السنوية لمختلف موديلاتها . و بمجرد الإعلان عن هذه الأسعار تبقى دون تغيير طوال العام ، على الرغم من قيام الشركة بالسماح لوكلائها بإجراء تخفيضات قياسية متفق عليها حتى يتمكنوا من التخلص مما لديهم من مخزون في نهاية العام . و يمكن التعبير عن هذه المواقف على النحو التالي :

عندما تقوم كل شركة بالتفكير في السعر الذي ستقوم بالإعلان عنه للنموذج أو الموديل الذي تعتزم طرحه عن قريب في الأسواق ، نجدها تولي عناية كبيرة بالاتجاهات المتعلقة بالإنتاج و تكاليف التطوير و غيرها من التغيرات التي قد تطرأ على الاقتصاد بصفة عامة . كذلك تقوم الشركة بتوجيه قدر كبير من اهتمامها بتكاليف المنافسين والأسعار التي ينتظر قيامهم بوضعها و في مثل هذا النوع من المباريات ، تتمتع الشركات التي يقع اختيارها على أدنى سعر بالكثير من الفعالية المالية التي تمكنها من الوقوف على المدى العام للأسعار المعلن عنها لكافة أنواع السيارات . و الجدير بالذكر أن شركات السيارات - شأنها شأن باقي الشركات الأخرى - تفضل أن تنخفض أسعارها قليلاً عن أسعار السوق بدلاً من أن ترتفع قليلاً عنه . ففي غضون الثلاثينيات ، كانت شركة Ford تفضل أدنى الأسعار ، وهو الأمر الذي أثار اهتمام منافسيها . و في السنوات الأخيرة انصب الاهتمام على شركة General Motors لقيامها بإتباع نفس السياسة .[2]

---

[1] E. R. Corey, *Industrial Marketing: Cases and Concepts*, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1983).

[2] R. Caves, *American Industry: Structure, Conduct, Performance* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1967), p. 45.

هل يؤدي مثل هذا الأسلوب إلى معظمة الأرباح ؟

يتضح مما سبق أنه من غير المحتمل أن يؤدي أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح إلى معظمة الأرباح نظراً لأنه لا يأخذ في حساباته بعض الاعتبارات الهامة كمرونة الطلب السعرية ، أو حجم التكاليف الحدية (لا متوسط التكلفة) . ومع ذلك يبقى التطبيق السليم لهذا الأسلوب من التسعير أحد الوسائل التي قد تساعد الشركات على الوصول بأرباحها إلى أعلى مستوى ممكن . وهنا نلاحظ أنه لم يتم التعرض بشكل وافٍ للعوامل التي تتحكم في تحديد النسبة المئوية التي يتم إضافتها إلى السعر ، كما لم يرد أي تفسير بشأن معدل العائد المستهدف الذي تختاره الشركات . فعلى سبيل المثال ، لماذا كانت النسبة المئوية المضافة إلى سعر الكتاب ذي الطباعة الرخيصة (المذكور آنفاً) هي 50% ؟ ولماذا لم تكن 25% أو 150% ؟ الحقيقة أنه إذا كان القائمون على بيع هذا الكتاب يهدفون إلى معظمة الربح ، تكون مرونة الطلب السعرية على هذا الكتاب هي العامل المتحكم في حجم النسبة المئوية لرفع السعر .

وللتحقق من ذلك ، قم بمراجعة ما ورد ذكره بالفصل الثالث ، عندما ذكرنا أن :

$$MR = P\left(1 - \frac{1}{\eta}\right) \qquad (13.4)$$

حيث MR هي الإيراد الحدي للمنتج ، و P هي السعر ، و η هي مرونة الطلب السعرية . وما من شك في أن هذه العلاقة هي العلاقة الأساسية القائمة بين السعر والإيراد الحدي ومرونة الطلب السعرية التي أسهبنا في الحديث عنها في الفصل الثالث . فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، فمن الطبيعي أن تقوم بمساواة إيراداتها الحدية بتكلفتها الحدية ، كما ذكرنا مراراً (بداية من الفصل الثاني) . وعليه ، فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها يمكنها استبدال MR بـــ MC في المعادلة (13.4) ، وتكون النتيجة هي أن MC تساوي :

$$MC = P\left(1 - \frac{1}{\eta}\right) \qquad (13.5)$$

حيث MC هي التكلفة الحدية للمنتج ، (وقد تم مناقشة هذه النتيجة في الفصل الثالث) .

وبقسمة طرفي المعادلة (13.5) على ($1 - 1/\eta$) نحصل على النتيجة :

$$P = MC\left(\frac{1}{1 - 1/\eta}\right) \qquad (13.6)$$

وهو ما يعني أنه إذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها فمن الضروري أن تقوم بوضع سعر منتجها بحيث يكون مساوياً لتكلفتها الحدية مضروبة في الحد التالي :

$$\left(\frac{1}{1 - 1/\eta}\right)$$

وبإعادة النظر في المعادلة (13.2) ، نلاحظ أنه بناءاً على أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح ، فأنه يتم وضع السعر بحيث يكون مساوياً للتكلفة مضروبة في (1 + النسبة المئوية المضافة لرفع السعر) . من ذلك يتضح لنا أنه إذا كانت التكلفة الحدية هي نفس التكلفة المستخدمة هاهنا ، وإذا كانت النسبة المئوية المضافة لرفع السعر تساوي :

$$\left(\frac{1}{1 - 1/\eta}\right) - 1 \qquad (13.7)$$

يكون من الجائز أن يؤدي مثل هذا الأسلوب إلى معظمة الأرباح .

كما يمكن صياغة هذه النتيجة بعبارة أخرى ، وهي أنه باستطاعة الشركة معظمة أرباحها في حالة توفر شرطين على قدر كبير من الأهمية وهما : أن تقوم الشركة بإضافة النسبة المئوية الخاصة برفع السعر إلى تكلفتها الحدية (وليس إلى متوسط التكلفة) وأن تكون النسبة المئوية المضافة إلى السعر مساوية للقيمة المحددة في المعادلة (13.7) . وكما توضح المعادلة (13.7) بجلاء ، فإن الزيادة المئوية المضافة إلى السعر في مثل هذه الظروف تعتمد اعتمادا كاملاً على مرونة الطلب السعرية الخاصة بالمنتج . فإذا كانت مرونة الطلب السعرية لأحد المنتجات تساوي 1.2 كانت النسبة المئوية المضافة المثلى هي 500% . أما إذا كانت مرونة الطلب السعرية الخاصة بهذا المنتج هي 20 ، كانت النسبة المئوية المضافة المثلى هي 5% فقط . هذا

ويمكن دراسة الجدول (13.1) ، حيث أنه يمدنا بمعلومات هامة ونافعة قد تساعدنا في وضع سياسة تسعيرية فعالة .

جدول (13.1) العلاقة بين نسبة الإضافة المثلى ومرونة الطلب السعرية .

مرونة الطلب السعرية	النسبة المئوية المثلى المضافة للتكلفة الحدية
1.2	500 %
1.4	250
1.8	125
2.5	67
5.0	25
10.0	11
20.0	5
50.0	2

نلاحظ أن النسبة المئوية المضافة المثلى تأخذ في التزايد كلما انخفضت مرونة الطلب السعرية . [ويتضح هذا بجلاء في الجدول (13.1)] . فإذا أردت أن تتحقق من صحة العلاقة العكسية بين النسبة المئوية المضافة إلى السعر ومرونة الطلب السعرية ، قم بطرح السؤال التالي : إذا كانت الكمية المطلوبة من أحد المنتجات تفتقر إلى الحساسية بسعر المنتج ، فهل يتعين أن تقوم الشركة بوضع سعر مرتفع (أو منخفض) نسبياً عن سعر هذا المنتج ؟ الإجابة أنه يتعين على الشركة ن تقوم بوضع سعر مرتفع نسبياً إذا كانت ترغب في الحصول على أكبر قدر ممكن من الربح . وهذا هو بالقطع ما يخبرنا بـــه الجدول (13.1) .

مفاهيم وثيقة الصلة

نسب الإضافة المئوية للسعر في متاجر البقالة بالتجزئة

تتبع متاجر البقالة أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح . وفيما يلي مجموعة من النسب المئوية المضافة لرفع السعر لبعض سلع البقالة :

المنتج	رفع السعر (النسبة المئوية)	المنتج	رفع السعر (النسبة المئوية)
البن	5	اللحم البارد	30
المشروبات الأخرى	5	الفواكه الطازجة	45
الكورن فليكس	10	الخضراوات الطازجة	45
الحساء	10	التوابل	50
الأيس كريم	20	العقاقير الاحتكارية	50

في الحالات التي تنخفض فيها مرونة الطلب السعرية في بعض المنتجات كالعقاقير الاحتكارية والخضراوات الطازجة عنها في حالة البن والكورن فليكس ، قد يؤدي نظام التسعير هذا بمتاجر البقالة إلى أقرب مستوى ممكن من معظمة أرباحها ، كما سبق وأن أشرنا . وبصفة عامة تقوم مثل هذه المتاجر بوضع نسب مئوية مرتفعة لرفع أسعار منتجاتها التي لا يتأثر مستهلكوها كثيراً بالسعر ، وهي المنتجات التي تتسم بمرونة طلب سعرية منخفضة ، ففي مثل هذه الحالات تشعر متاجر البقالة أنه بإمكانها إضافة نسب مئوية مرتفعة لرفع أسعارها دون تعرضها لأية مشكلات . من ناحيــة

أخرى تدرك هذه المتاجر أنه يتعين عليها الإبقاء على ضآلة النسبة المئوية التي تقوم بإضافتها لرفع أسعارها في حالة المنتجات التي يتأثر مستهلكوها كثيراً بالسعر ، وهي المنتجات التي تتسم بمرونة طلب سعرية مرتفعة . ومن الحماقة بمكان أن تقوم هذه المتاجر بتجاهل هذه الحقيقة ، الأمر الذي من شـأنه أن ينصرف عنها عملائها ويلجأون إلى منافذ البيع المنافسة . ولا يعني هذا أن متاجر البقالة – وغيرها من الوحدات التجارية الأخرى – دائماً ما تتبـع سياسات سعرية متزنة ، إنما كل ما نود إيضاحه هو أن أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح أحياناً لا يكون أسلوباً منطقياً وله ما يبرره .

شركة Clawson
(مثال رقمي)

لإيضاح إمكانية أن يؤدي أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح إلى معظمة إيراد الشركات ، نقوم بإلقاء النظر على شـركة Clawson ، التي تقوم ببيع الأثاثات المكتبية . ولعل أحد أهم منتجات هذه الشركة هو ذلك المكتب المعدني الذي يتكلف إنتاجه على الشركة 76 دولار شـاملة النقل وغير ذلك من التكاليف . وعلى الرغم من وجود مجموعة متنوعة من التكاليف غير المباشرة وتكاليف التسويق التي تتحملها الشركة ، إلا أنهـا تندرج جميعاً تحت بند التكاليف الثابتة ، مما يجعل التكلفة الحدية لا تتجاوز 76 دولار تقريباً ، ولما كان من البديهي وجود شركات منافسة تـزاول نشاطها في نفس المنطقة ، وتقوم ببيع المكاتب المعدنية التي لا تقل جودة عن مكاتب شركة Clawson ، لذا نجد مديري Clawson يؤمنون بـأن مرونة الطلب السعرية الخاصة بهم مرتفعة للغاية ، حيث تبلغ 2.5 . وعليه ، وطبقاً للجدول (13.1) ، فأنه يتعين على الشركة أن تضع نسبة مئويـة مضافة إلى السعر قدرها 67% إذا ما كانت ترغب في معظمة أرباحها . وتوضح المعادلة (13.2) أن السعر الأمثل هو :

السعر = التكلفة (1 + النسبة المئوية المضافة إلى السعر)
$= 76(1 + 0.67)$
$= 127$ دولار

ومن ثم ، فإذا كانت شركة Clawson ترغب في معظمة أرباحها ، فأنه يتعين عليها أن تتقاضى مبلغ 127 دولار مقابل المكتب المعدني الواحـد . ومع ذلك ، يجب أن نلاحظ أن هذا السعر ليس دقيقاً كما يبدو . فكما سبق وأن رأينا في الفصلين الخامس والتاسع ، يندر أن تتمكن الشركات مـن تقدير تكاليفها الحدية أو مرونة الطلب السعرية بدقة تامة ، كما لا يكون من المجدي دائماً أن تتكبد الشركات الكثير من الجهد والتكلفة في محاولـة التوصل إلى مثل هذه الدرجة من الدقة . فبما أن تقديرات شركة Clawson هي مجرد تقديرات تقريبية ، كذلك فإن مبلغ 127 دولار هو أيضـاً على سبيل التقريب . ومن هذا المنطلق ، يقوم مديرو شركة Clawson بتحديد سعر 127 دولار ، مع احتفاظهم بحق اللجوء إلى رفع هذا السعر (أو خفضه قليلاً) ، تماشياً مع ما يرونه أكثر ربحية ونفعاً للشركة .

الشركات ذات المنتجات المتعددة
تداخل العلاقات الخاصة بالطلب

بعد أن قمنا بمناقشة أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح ، نتحول الآن إلى الحديث عن المشكلات التي تواجه الشركات ذات المنتجات المتعددة . فإذا كانت إحدى الشركات تقوم بإنتاج أكثر من سلعة واحدة ، فأنها يجب عليها إدراك حقيقة هامة مفادها أن أي تغير في سعر أو الكمية المباعـة مـن إحدى منتجاتها قد يؤثر على حجم الطلب على منتجاتها الأخرى . فعلى سبيل المثال ، إذا كانت شركة Johnson تقوم بإنتاج وبيع اثنتـين مـن السلع (السلعة X والسلعة Y) ، فإنه يمكن التعبير عن إجمالي إيراداتها (من المبيعات) على النحو التالي :

$$TR = TR_X + TR_Y \qquad (13.8)$$

حيث TR_X هي إجمالي إيراداتها من السلعة X و TR_Y هي إجمالي إيراداتها من السلعة Y . أما إيراداتها الحدية من كل من السلعتين فهي :

$$MR_X = \frac{\partial TR}{\partial Q_X} = \frac{\partial TR_X}{\partial Q_X} + \frac{\partial TR_Y}{\partial Q_X} \qquad (13.9\ a)$$

$$MR_Y = \frac{\partial TR}{\partial Q_Y} = \frac{\partial TR_Y}{\partial Q_Y} + \frac{\partial TR_X}{\partial Q_Y} \qquad (13.9\ b)$$

ويعبر الحد الأخير في كل من هاتين المعادلتين عن علاقات الطلب المتداخلة لهاتين السلعتين . ففي المعادلة (13.9 a) ، يوضح الحد الأخير أثر الزيادة في الكمية المباعة من المنتج X على إجمالي إيرادات الشركة من السلعة Y . وقد يكون هذا الأثر إيجابياً أو سلبياً . فإذا كانت السلعتان X و Y مكملتين ، كان الأثر إيجابياً حيث أن زيادة الكمية المباعة من إحدى السلعتين ستؤدي إلى زيادة إجمالي الإيرادات من السلعة الأخرى . أما إذا كانت السلعتان X و Y تبادليتين ، فسوف يكون الأثر سلبياً ، حيث أن الزيادة في الكمية المباعة من إحدى السلعتين سوف يؤدي إلى تقليص إجمالي إيرادات الشركة من السلعة الأخرى .

هذا وقد يؤدي القصور في فهم هذه العلاقات المتداخلة أو حتى إغفالها إلى حدوث أخطاء جسيمة وعواقب وخيمة . فإذا كانت السلعة X أقرب ما يكون إلى اعتبارها بديلة للسلعة Y ، وإذا قام القسم المسئول عن إنتاج السلعة X في شركة Johnson بتبني حملة تهدف إلى زيادة مبيعات هذه السلعة ، فربما تأتي النتائج طيبة لهذا القسم ولكن سيئة بالنسبة للشركة ككل . ويرجع السبب في ذلك إلى أن الزيادة في مبيعات السلعة X قد تأتي على حساب مبيعات السلعة Y .

تحليل القرارات الإدارية

تسعير شرائح اللحم البقري في مطعم Palm

إذا كنت في New York وكانت لديك الرغبة في تناول شرائح اللحم البقري فما من مكان تذهب إليه أفضل من مطعم Palm ، الذي تمتلكه شركة Palm Management ، والتي تمتلك 11 فرعاً لها في عشره مدن أخرى ، علماً بأن كافه هذه المطاعم تقدم قائمه طعام موحدة . ويوضح الجدول التالي سعر شرائح اللحم البقري في كل من هذه المطاعم الإحدى عشر خلال سنة 1993 :

New York (مطعمان)	$ 27.00	Chicago	$ 22.00
East Hampton	26.00	Houston	23.00
Philadelphia	24.00	Dallas	23.00
Washington	24.00	Las Vegas	25.00
Miami	25.50	Los Angeles	26.00

(أ) يقول Bruce Bozzi أحد مالكي شركة Palm Management ، "*أن العملاء في Chicago يتميزون بحساسية سعرية عالية ، وأن مديرينا هناك يدركون ما هي الأسعار المناسبة التي يجب علينا فرضها بهدف الدخول في المنافسة* " . وبفرض أن سوق المطاعم الغذائية في كل المدن العشر هي سوق للمنافسة الاحتكارية ، فهل يكون منحنى الطلب على شرائح اللحم البقري في Chicago هو نفس منحنى الطلب على شرائح اللحم البقري في New York ؟ وإلا فما هو الفرق بين المنحنيين ؟

(ب) وكذلك قال السيد Bozzi أن تكاليف العمالة تبلغ أعلى قيمة لها في New York ، فنحن ندفع في حدود 8 دولار للعامل عن كل عميل ، وهو ما يعادل ضعف ما ندفعه تقريباً للعمالة في بعض المدن الأخرى . ذلك بالإضافة إلى المرافق التي تتطلب إنفاقا هائلا ، حيث تتكلف إزالة النفايات المتخلفة عن المطعمين الكائنين في New York 7,000 دولار شهرياً . طبقاً لتلك المعطيات ، ترى هل تتساوى التكلفة الحدية لشرائح اللحم البقري في مطاعم Palm في New York مع التكلفة الحدية لشرائح اللحم البقري في مطاعم Palm في Chicago ؟ وإلا ، فما هو الفرق بين التكلفة الحدية في New York و Chicago ؟

(ج) ما هو سبب ارتفاع السعر في New York عنه في Chicago ؟

(د) إذا كانت التكلفة الحدية في New York أكبر من التكلفة الحدية في Chicago بنسبة 20% ، وإذا كانت مرونة الطلب السعرية في New York هي 3 و 4 في Chicago ، فما هو فرق السعر كنسبة مئوية بين Chicago و New York ؟

الحــل

(أ) بناء على التصريح الذي أدلى به السيد Bozzi ، فإن منحنى الطلب في Chicago أكثر مرونة في السعر عنه في New York ، ذلك أن زيادة السعر بنسبة 1% قد تؤدي إلى انخفاض في الكمية المطلوبة من قبل قطاع أكبر في Chicago عنه في New York .

(ب) لا ، التكلفة الحدية في Chicago أقل منها في New York .

(ج) كما هو مشار إليه سابقاً ، فإن السعر الذي يؤدي إلى معظمة الربح يساوي :

$$P = MC \div \left(1 - \frac{1}{\eta}\right)$$

حيث MC تساوي التكلفة الحدية و η تساوي مرونة الطلب السعرية . (وهذا هو الواقع في ظل أي نظام من أنظمة السوق .) فبما أن قيمة MC في New York أعلى منها في Chicago ، وقيمة η في New York أصغر منها في Chicago ، يكون السعر الذي يؤدي إلى معظمة الربح أعلى في New York عنه في Chicago .

(د) إذا كان P_c هو السعر في Chicago ، و P_n هو السعر في New York ، MC_c هي التكلفة الحدية في Chicago ، و MC_n هي التكلفة الحدية في New York ، و η_C هي مرونة الطلب السعرية في Chicago ، و η_n هي مرونة الطلب السعرية في New York :

$$\frac{P_c}{P_n} = \frac{MC_c \div \left(1 - \frac{1}{\eta_c}\right)}{MC_n \div \left(1 - \frac{1}{\eta_n}\right)} = \frac{MC_c \div \left(1 - \frac{1}{4}\right)}{1.2\,MC_c \div \left(1 - \frac{1}{3}\right)} = 0.74$$

فسوف نجد أنه من المتوقع أن يكون السعر في Chicago أقل من السعر في New York بنسبة 26% .*

* بطبيعة الحال ، ليس من الصحيح دائماً أن تكون QM أقل من QP حيث يتوقف الأمر على شكل ووضع منحنيات التكلفة الحدية (MCM و MCP) ، ومنحنى الطلب وسعر السلعة المنقولة في السوق الخارجية ذات المنافسة الكاملة .

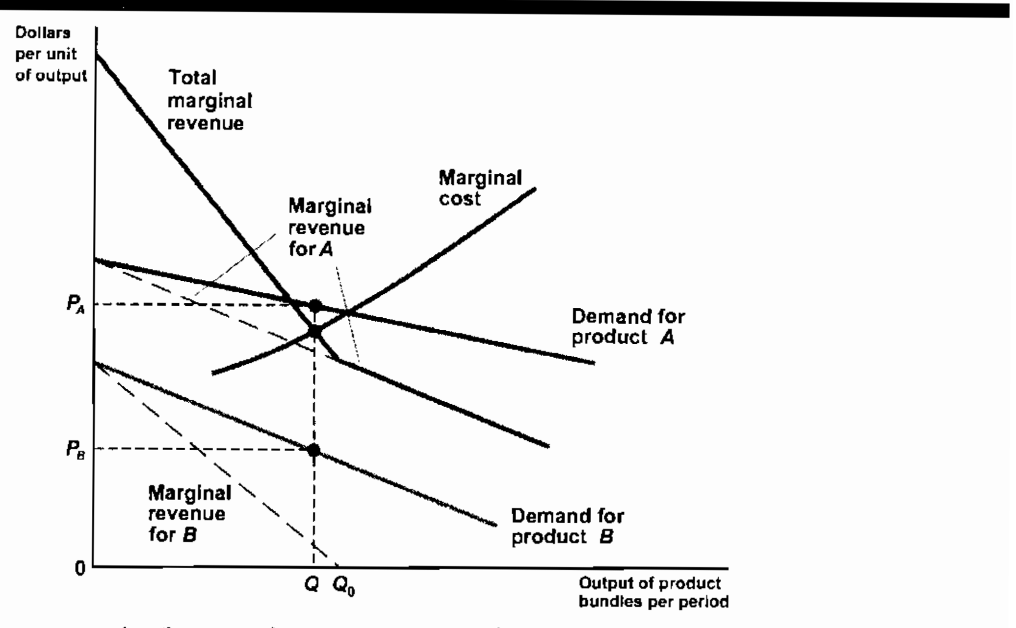
تسعير المنتجات المشتركة ذات النسب الثابتة

لا يقتصر الارتباط بين مختلف السلع التي تنتجها شركة واحدة على الجانب الخاص بالطلب ، بل يتعداه ليشتمل على جانب الإنتاج أيضاً . فهناك بعض السلع التي يتم إنتاجها بنسب ثابتة ، كما هو الحال في نشاط تربية الماشية ، حيث نحصل على اللحم والجلد من كل بقرة . وفي مثل هذه الأحوال ، لا يكون هناك داع للتميز بين المنتجات على أساس التكلفة ؛ فلما كان من اللازم طرح هذه المنتجات بسب ثابتة ، لذا فلا يمكن اعتبارها منتجات منفصلة من الناحية الإنتاجية ، بل يجب النظر إليها على أنها توليفة واحدة . وهكذا يمكن اعتبار كل وحدة من الجلد + وحدتين من اللحم بمثابة توليفة واحدة ، نظراً لأن الجلد واللحم يستخرجان من نفس المصدر ، وهو البقرة ، وبما أنه يتم إنتاج هذه السلع معاً ، لذا فأنه لا توجد لدينا طريقة اقتصادية سليمة تمكننا من توزيع تكاليف إنتاج كل توليفة على السلع أو المنتجات التي تتألف منها كل على حدة .

أما إذا أردنا تحديد السعر وحجم الإنتاج الأمثل لكل سلعة على انفراد ، يتعين علينا المقارنة بين الإيراد الحدي لكل توليفة من ناحية وتكلفة إنتاجها الحدية من ناحية أخرى . فإذا ما اتضح لنا إن إجمالي الإيرادات الحدية – أي مجموع الإيرادات الحدية لكل سلعة من السلع التي تتألف منها التوليفة – يفوق التكلفة الحدية ، يكون من الضروري أن نقوم بزيادة حجم الإنتاج . ويوضح الشكل (13.1) وجود سلعتين يتم إنتاجهما معاً (وهما السلعة A و السلعة B) ، كذلك يعرض نفس الشكل منحنيا الطلب والإيرادات الحدية لكل سلعة ،[3] بالإضافة إلى منحنى التكلفة الحدية للتوليفة التي تشتمل على تلك السلعة ، وما بين تلك السلع من نسب ثابتة . والجدير بالذكر أن منحنى إجمالي الإيرادات الحدية هو المجموع الرأسي لمنحنى

[3] نفترض على سبيل التبسيط أن منحنى الطلب على السلعة A لا يتأثر بسعر السلعة B ، ومنحنى الطلب على السلعة B لا يتأثر بسعر السلعة A .

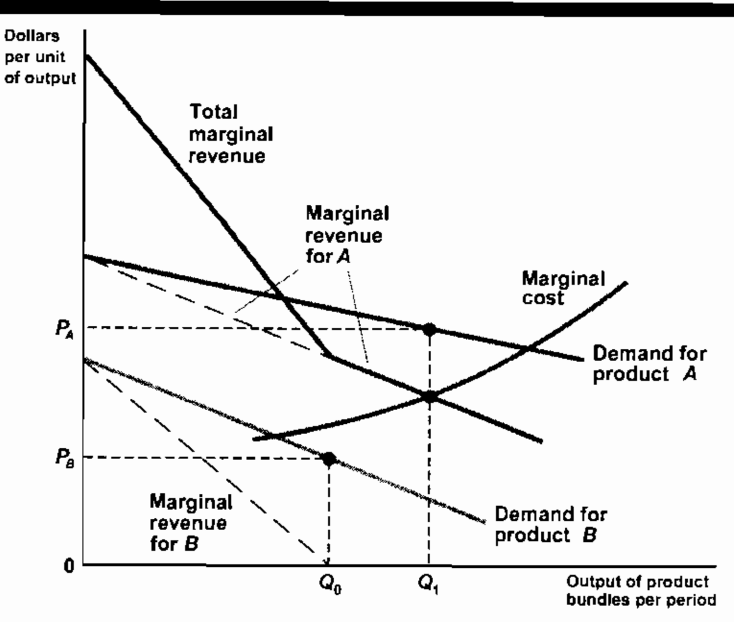
الإيرادات الحدية للسلع (كل على حده) ، وذلك نظراً لأن كل توليفة تدر إيرادات تنشأ عن بيع السلعتين A و B معاً . وعليه ، يكـــون حجـــم الإنتاج الذي من شأنه معظمة الربح [في الشكل (13.1)] هو Q ، حيث إجمالي الإيرادات الحدية يساوي التكلفة الحدية . ويتضح أن السعر الأمثل للسلعة A هو P_A ، وإن السعر الأمثل للسلعة B هو P_B .



شكل (13.1) السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة (الحالة الأولى) : سعر المنتج A عند النقطة P_A ، وسعر المنتج B عند النقطة P_B ، وكذلك كمية الإنتاج عند النقطة Q .

هنا وتجدر الإشارة إلى أن منحنى إجمالي الإيرادات الحدية يأتي مطابقاً لمنحنى الإيرادات الحدية بالنسبة للسلعة A مهما اختلفت أحجام الإنتـاج فيما وراء المستوى Q_0 [في الشكل (13.1)] . ويرجع السبب في ذلك إلى أن الشركة لن تقوم مطلقاً ببيع أي كمية مـن السـلعة B نظـراً لأن إيرادها الحدي سالباً ، مما يعني حصول الشركة على إيرادات أكبر من مبيعات أقل . وعليه فإذا كان إجمالي الإنتاج أكبر من Q_0 ، فسـوف تقـوم الشركة ببيع كمية محدودة من السلعة B . وبالتحديد ، ستقوم الشركة ببيع الكمية التي تتناسب مع توليفات السلع المنتجة عند حجم الإنتـاج Q_0 . ومن ثم ، فإذا زاد حجم الإنتاج عن Q_0 ، فسوف يكون إجمالي الإيرادات الحدية مساوياً للإيرادات الحدية من السلعة A فحسب .

ولكن ، ماذا لو تقاطع منحنى التكلفة الحدية مع منحنى إجمالي الإيرادات الحدية إلى اليمين من Q_0 في الشكل (13.1) ؟ سوف نفـترض أن هذا الاحتمال هو الموضح في الشكل (13.2) ، حيث نجد أن منحنى التكلفة الحدية ينخفض في الشكل(13.1) (بينما تبقى المنحنيات الأخرى كما هي) . هنا نلاحظ أن معدل الإنتاج المؤدي إلى معظمة الأرباح هو Q_1 ، حيث يتقاطع منحنى التكلفة الحدية مع منحنى إجمالي الإيرادات الحدية. وفي الوقت الذي يتم فيه بيع كافة الكمية المنتجة من السلعة A بسعر P_A ، لا يتم بيع كافة الكمية المنتجة من السلعة B ، بل نجد أن الكميـة المباعـة تتوقف على كمية السلعة B عند مستوى الإنتاج Q_0 بحيث يبقى سعر السلعة B ثابتاً عند P_B . ويتعين على الشركة القيام بالتخلص مـن الكميـة الفائضة من السلعة B وعدم طرحها في الأسواق ، درءاً لخطر انخفاض السعر .



شكل (13.2) السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة (الحالة الثانية) : سعر المنتج A عند النقطة P_A ، وسعر المنتج B عند النقطة P_B ، إلا أنه لم يتم بيع كافه إنتاج المنتج B .

شركة Avtech
(مثال رقمي)

ولمزيد من الإيضاح حول أسلوب التسعير الذي قمنا بمناقشته في الجزء السابق ، سنقوم بإلقاء النظر على شركة Avtech ، والتي تقوم بإنتاج اثنتين من السلع (A و B) ، علماً بأنه يتم إنتاج هاتين السلعتين معاً وبكميات متساوية . وبعبارة أخرى ، كلما قامت الشركة بإنتاج وحدة واحدة من السلعة A ، فإنها تقوم بإنتاج وحدة واحدة من السلعة B ، (وذلك بغض النظر عما إذا كانت الشركة ترغب في ذلك أم لا) . أما دالة إجمالي التكلفة الخاصة بشركة Avtech فهي :

$$TC = 100 + Q + 2Q^2 \qquad (13.10)$$

حيث Q هي عدد الوحدات المنتجة (علماً بأن كل وحدة من الإنتاج تشتمل على وحدة واحدة من السلعة A ووحدة واحدة من السلعة B) .
كما أن منحنيات الطلب على سلعتي شركة Avtech هما :

$$P_A = 200 - Q_A \qquad (13.11)$$
$$P_B = 150 - 2Q_B \qquad (13.12)$$

حيث P_A و Q_A هي سعر وحجم إنتاج السلعة A ، و P_B و Q_B هي سعر وحجم إنتاج السلعة B .

فما هي الكمية التي ينبغي على شركة Avtech إنتاجها وبيعها من كل من السلعتين في كل فترة زمنية محددة ؟ وما هو السعر الذي يجب عليها أن تتقاضاه لكل من السلعتين ؟ للإجابة على مثل هذه الأسئلة ، نلاحظ أن إجمالي إيرادات شركة Avtech تساوي مجموع إجمالي إيراداتها من كل من السلعتين ، أي أن :

$$TR = P_AQ_A + P_BQ_B \qquad (13.13)$$

وبالتعويض عن الطرف الأيمن لكل من المعادلتين (13.11) و (13.12) بـ P_A و P_B على الترتيب ، ينتج أن :

$$TR = (200 - Q_A)Q_A + (150 - 2Q_B)Q_B$$
$$= 200Q_A - Q_A^2 + 150Q_B - 2Q_B^2$$

وبفرض أن شركة Avtech تقوم ببيع كل ما تنتجه من السلعتين ($Q_A = Q_B = Q$) والسبب في ذلك – كما سبق وأوضحنا – فإنه كلما قامت الشركة بإنتاج وحدة واحدة من إحدى السلعتين ، فلا بد وأن تقوم بإنتاج وحدة واحدة من السلعة الأخرى . وعليه :

$$TR = 200Q - Q^2 + 150Q - 2Q^2$$

$$= 350Q - 3Q^2 \quad (13.14)$$

وللتوصل إلى الربح الذي ستحققه شركة Avtech (π) نقوم بطرح إجمالي تكلفة الشركة في المعادلة (13.10) من إجمالي إيراداتها في المعادلة (13.10) ، فينتج أن :

$$\pi = (350Q - 3Q^2) - (100 + Q + 2Q^2)$$
$$= -100 + 349Q - 5Q^2$$

وعليه ، يكون مستوى الإنتاج المؤدي إلى معظمة أرباح الشركة هو :

$$\frac{d\pi}{dQ} = 349 - 10Q = 0$$
$$10Q = 349$$
$$Q = 34.9$$

فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، ينبغي عليها أن تقوم بإنتاج 34.9 وحدة من كل من السلعتين في كل فترة زمنية محددة .[4] وإذا أرادت الشركة بيع كل هذه الكمية ، ينبغي عليها أن تتقاضى سعر :

$P_A = 200 - 34.9 = 165.10$ دولار

مقابل السلعة A [طبقاً للمعادلة (13.11)] . وسعر :

$P_B = 150 - 2(34.9) = 80.20$ دولار

مقابل السلعة B [طبقاً للمعادلة (13.12)] .

وعند هذه النقطة قد يبدو لنا أن مثل هذا التحليل يفي بالغرض ، بينما سنلاحظ فيما يلي أنه لم يكتمل بعد . فقد سبق أن افترضنا أن شركة Avtech تبيع كل ما تنتجه من السلعتين . وللتحقق من صحة مثل هذا الافتراض ، ينبغي أن نتأكد من أن الإيرادات الحدية الناشئة عن السلعتين معاً غير سلبية ، وذلك بشرط أن تكون $Q = 34.9$. ففي هذه الحالة فقط سوف تتمكن شركة Avtech من بيع كل ما تنتجه من السلعتين معاً . [راجع الشكل (13.2)] . وطبقاً للمعادلتين (13.11) و (13.12) ، نجد أن TR_A ، وهي إجمالي الإيرادات من السلعة A ، تساوي :

$$TR_A = P_AQ_A = (200 - Q_A)Q_A = 200Q_A - Q_A^2$$

كما نجد أن TR_B ، وهي إجمالي الإيرادات من السلعة B ، تساوي :

$$TR_B = P_BQ_B = (150 - 2Q_B)Q_B = 150Q_B - 2Q_B^2$$

وعليه ، تكون الإيرادات الحدية للسلعتين A و B تساوي :

$$MR_A = \frac{dTR_A}{dQ_A} = 200 - 2Q_A = 130.2$$

عندما تكون $Q_A = 34.9$

$$MR_B = \frac{dTR_B}{dQ_B} = 150 - 4Q_B = 10.4$$

عندما تكون $Q_B = 34.9$

ولما كانت الإيرادات الحدية (MR_A و MR_B) غير سالبة عندما Q_A و Q_B تساويان 34.9 ، لذلك يتضح صحة الافتراض الذي يقوم عليه التحليل السابق عرضه .[5]

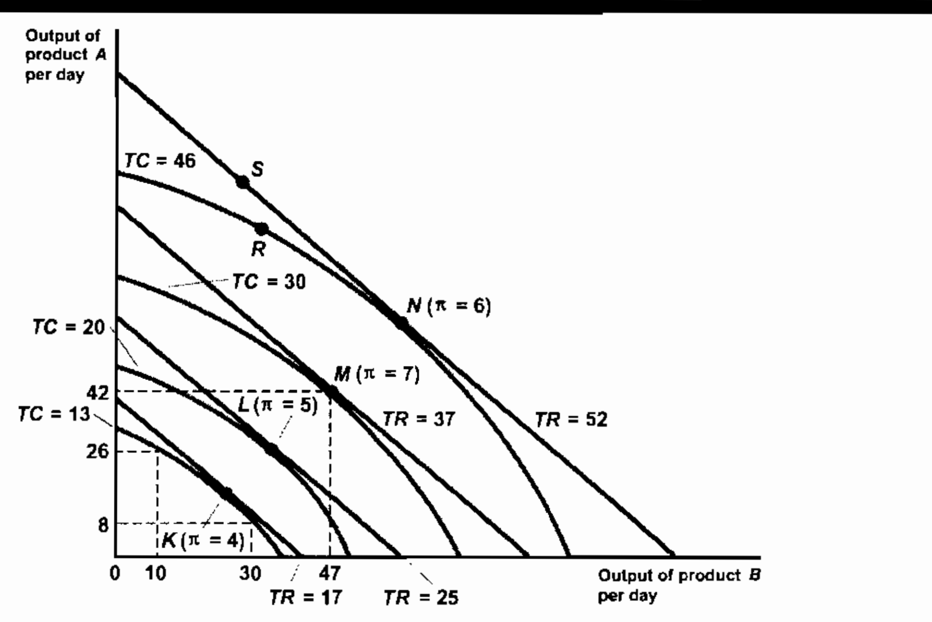
[4] لاحظ أنه لا يوجد سبب لضرورة أن تكون Q عدد صحيح ، فمن الممكن أن تنتج شركة Avtech 34.9 وحدة لكل فترة زمنية . وذلك بإنتاج 349 وحدة في 10 فترات زمنية .

[5] إذا كانت الإيرادات الحدية لإحدى السلع سالبة عندما تكون Q_A و Q_B تساويان 34.9 فيكون الحل الأمثل عند تحقيق حجم من الإنتاج أكبر من الكمية المباعة ، كما هو موضح بالشكل (13.2) . وسوف تقوم الشركة ببيع الكمية المنتجة التي تكون فيها الإيرادات الحدية تساوي صفراً . كما تستخدم الإيرادات الحدية من السلع الأخرى لتحديد مستوى الإنتاج الأمثل ، كما هو واضح في الشكل (13.2) .

تسعير المنتجات المشتركة
ذات النسب المتغيرة

بعد أن قمنا بمناقشة الحالات التي تنطوي على إنتاج سلعتين بنسب ثابتة ، سنقوم الآن بإلقاء النظر على الحالات التي يتم فيها إنتاج وبيع سلعتين معاً ، بنسب متغيرة ، وهي الحالات الأكثر واقعية وبخاصة عندما يتعلق اهتمامنا بفترة زمنية طويلة . فحتى في المثال السابق الخاص بصناعة تربية الماشية ، يمكن تغيير وتعديل النسب الكائنة بين الجلد واللحم ، نظراً لأنه بالإمكان تربية وتسمين الأبقار بحيث نحصل منها على كمية أكبر أو أقل من اللحم قياساً إلى الجلد .

ولنفترض أن إحدى الشركات تقوم بإنتاج سلعتين معاً (A و B) ، وأن كل من منحنيي التكاليف المتساوية (المشار إليه بـ TC) في الشكل (13.3) يوضح الكميات التي يمكن إنتاجها من السلعتين بنفس إجمالي التكاليف . وعليه ، فإن منحنى التكاليف المتساوية $TC = 13$ هو الذي يوضح التوليفات المتعددة - الممكن إنتاجها بإجمالي تكلفة قدره 13,000 دولار يومياً - مثل : 26 وحدة من السلعة A و 10 وحدات من السلعة B ، أو 8 وحدات من السلعة A و 30 وحدة من السلعة B .



شكل (13.3) كمية الإنتاج المثلى للسلع المشتركة ذات النسب المتغيرة : النقطة المثلى للإنتاج M ، وعندها يكون خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكلفة المتساوية ، وكذلك يبلغ الربح 7,000 دولار يومياً .

وكذلك يشتمل الشكل (13.3) على خطوط الإيرادات المتساوية (المشار إليها TR) والتي يوضح كل منها توليفات الإنتاج من السلعتين اللتين تحققان نفس إجمالي الإيرادات . فعلى سبيل المثال ، يوضح خط الإيرادات المتساوية $TR = 52$ مختلف توليفات الإنتاج - كتلك المناظرة للنقاط S أو N - وهي التوليفات التي تحقق إجمالي إيرادات قدرة إيرادات 52,000 دولار يومياً . وكذلك توضح خطوط الإيرادات المتساوية الأخرى توليفات الإنتاج التي تحقق إجمالي إيرادات مقداره 17,000 دولار و 25,000 دولار و 37,000 دولار على الترتيب .

أما المشكلة التي تواجه الشركة فهي حاجتها إلى تحديد الكمية التي يجب عليها إنتاجها من السلعتين A و B. ولعل أولى الخطوات التي يجب على الشركة اتخاذها لحل هذه المشكلة هي ملاحظة أنه إذا كانت إحدى توليفات الإنتاج عند نقطة لا يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية ، فمن المحال أن تكون توليفة الإنتاج هذه هي المثلى. وللتحقق من ذلك، لاحظ أنه إذا كانت إحدى توليفات الإنتاج عند نقطة لا يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لأحد منحنيات التكلفة المتساوية (كالنقطةR)، فمن المحتمل أن تتزايد إيرادات الشركة (دون تغيير التكلفة)، وذلك بالانتقال إلى النقطة (على نفس منحنى التكلفة المتساوية) التي يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية

(كالنقطة N) . وعليه ، إذا كانت أي توليفات إنتاج تقع عند نقطة عدم تماس ، فلا يمكن أن تكون تلك هي التوليفة المؤدية إلى معظمة لأرباح . ولا غرابة في ذلك كما أشرنا من قبل .

هذا ويمكننا التوصل إلى توليفة الإنتاج المثلى بمقارنة مستوى الأرباح عند كل نقطة تماس ، ثم اختيار النقطة التي يصل فيها مستوى الربح إلى أقصاه . وعلى سبيل المثال ، يعرض الشكل (13.3) أربع نقاط تماس ، وهي النقاط K و L و M و N . وكما هو واضح ، فإن مستويات الأرباح (π) المناظرة لهذه النقاط الأربع هي : 4,000 دولار و 5,000 دولار و 7,000 دولار و 6,000 دولار على الترتيب . وعليه ، فإذا كان من الضروري اختيار إحدى توليفات الإنتاج الواقعة على منحنيات التكلفة المتساوية في الشكل (13.3) ، فسوف نجد أن توليفة الإنتاج المثلى لهذه الشركة هي تلك الواقعة عند النقطة M ، حيث تقوم الشركة بإنتاج وبيع 42 وحدة من السلعة A و 47 وحدة من السلعة B يومياً .

التمييز السعري

يحدث التمييز السعري عندما تقوم إحدى الشركات ببيع سلعة ما في مقابل عدة أسعار . فإذا ما قامت إحدى شركات الطيران ببيع تذاكرها الخاصة بإحدى الرحلات الجوية مقابل سعر مرتفع لرجال الأعمال و سعر منخفض للطلاب الجامعيين ، يعد هذا أحد أمثلة التمييز السعري . و حتى في الحالات التي لا تكون فيها السلع متطابقة تماما ، فمن الجائز أن يكون هناك تمييز سعري في حالة قيام الشركة ببيع السلع المتشابهة مقابل أسعار تختلف عن بعضها البعض من حيث نسبتها إلى التكاليف الحدية . و عليه ، فسوف نفترض ما يلي :

- تقوم إحدى الشركات ببيع نوع من الحلوى في منطقتين سكنيتين ، الأولى تسكنها أغلبية من الأغنياء ، و الثانية معظم سكانها من الفقراء .
- تقوم الشركة ببيع الحلوى في المنطقة التي يسكنها الأغنياء في عبوات عليها شعار حلوى فاخرة ، علما بان هذا الشعار لا يكلف الشركة أكثر من 2 سنت .
- تقوم الشركة ببيع الحلوى في المنطقة التي يسكنها الفقراء في نفس العبوات و لكن دون أي شعار .
- في المنطقة التي يسكنها الأغنياء ، تتقاضى الشركة 12 دولار مقابل بيع هذه الحلوى ، بينما تتقاضى 5 دولار فقط في المناطق التي يسكنها الفقراء ، ولعل ذلك هو أحد أمثلة التمييز السعري . هذا ولا يكفى وجود اختلافات في أسعار السلع المتشابهة للدلالة على وجود التمييز السعري ، بل لابد وأن تعكس هذه الاختلافات السعرية وجود اختلافات مماثلة في التكلفة .

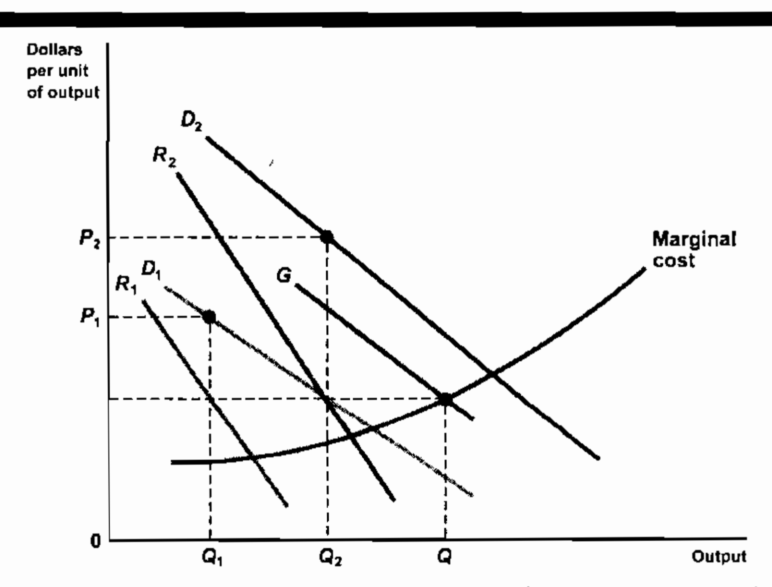
و لكي تكون الشركة في وضع يمكنها من الأقدام على تبني سياسة التمييز السعري ، ينبغي أن ينقسم عملائها إلى طبقات متباينة من حيث مرونة الطلب السعرية على منتجات الشركة ، كما ينبغي أن تكون الشركة قادرة على التمييز بين كل من هذه الطبقات عند مستوى تكلفة معتدل . كذلك يجب ألا يكون العملاء قادرين على نقل المنتج من طبقة إلى أخرى بسهولة ويسر ، وإلا فسوف يحقق بعضهم أرباحاً طائلة إذا قاموا بشراء المنتج من مناطق السعر المنخفض ثم بيعه في مناطق السعر المرتفع ، الأمر الذي يتعذر معه على الشركة الإبقاء على وجود فوارق سعرية بين الطبقات المختلفة من العملاء . وقد يرجع وجود اختلافات في مرونة الطلب السعرية بين طبقات العملاء المختلفة إلى وجود فوارق بين تلك الطبقات من حيث مستويات الدخل والأذواق ومدى توفر السلع البديلة ، فقد تكون مرونة الطلب السعرية الخاصة بعبوات الحلوى المذكورة أعلاه منخفضة في المناطق التي يسكنها الأغنياء ومرتفعة في المناطق التي يسكنها الفقراء .

فإذا قامات إحدى الشركات بتبني مثل هذا النوع من سياسات التمييز السعري ، فيتعين عليها الإجابة على هذين السؤالين الهامين : أولاً ، ما هو حجم الإنتاج الذي يجب أن تخصصه الشركة لكل طبقة من عملائها ؟ ثانياً : ما هو السعر الذي يجب عليها أن تتقاضاه من كل طبقة من عملائها ؟ فإذا ما افترضنا وجود طبقتين من العملاء ، وإذا افترضنا أن الشركة قد حددت الحجم المناسب من إجمالي إنتاجها ، و لم يتبق عليها إلا تحديد الكمية التي ستقوم بتخصيصها لكل من الطبقتين على حدة ، عندئذ ، ستقوم الشركة بمعظمة أرباحها بتوزيع إنتاجها بين طبقتي العملاء بالشكل الذي تتساوى فيه الإيرادات الحدية من إحدى الطبقتين مع الإيرادات الحدية من الطبقة الأخرى . فإذا كانت الإيرادات الحدية من الطبقة الأولى للعملاء هي 25 دولار والإيرادات الحدية من الطبقة الثانية هي 10 دولار ، فلا يكون هذا هو التوزيع الأمثل للإنتاج ، نظراً لأنه بالإمكان زيادة الأرباح عن طريق إنقاص وحدة إنتاج واحدة من الطبقة الثانية وإضافة وحدة إنتاج واحدة إلى الطبقة الأولى . ولا يكون توزيع الإنتاج هو الأمثل إلا إذا تساوت الإيرادات الحدية من الطبقتين معاً . وإذا تساوت الإيرادات الحدية من الطبقتين ، فلابد أن يتساوى ذلك أيضاً مع نسبة السعر في الطبقة الأولى إلى السعر في الطبقة الثانية كما يلي :

$$\left(1-\frac{1}{\eta_2}\right)\div\left(1-\frac{1}{\eta_1}\right)$$

حيث η_1 هي مرونة الطلب السعرية للطبقة الأولى و η_2 هي مرونة الطلب السعرية للطبقة الثانية .[6] وعليه ، فسوف لا يكون من المجدي للشركة القيام بتبني سياسة التمييز السعري طالما كانت مرونة الطلب السعرية متساوية في الطبقتين ، إنما يكون التمييز السعري مجدياً عندما يكون السعر أكثر ارتفاعاً في الطبقة التي يتسم فيها الطلب بمرونة أقل .

هذا وتوجد بعض الحالات الواقعية التي يتعين على الشركة أن تمعن النظر في تكاليفها وليس فقط إلى الطلب على منتجاتها من الطبقتين . وبالتحديد ، سيكون من الطبيعي أن تلجأ الشركة إلى اختيار حجم الإنتاج الذي تتساوى عنده التكلفة الحدية لإجمالي إنتاجها مع القيمة المألوفة لإيراداتها الحدية من الطبقتين معاً . وللدلالة على ذلك ، راجع الشكل (13.4) ، الذي يعرض D_1 (وهو منحنى الطلب في الطبقة 1) و D_2 (وهو منحنى الطلب للطبقة 2) و R_1 (وهو منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 1) و R_2 (وهو منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 2) ، ناهيك عن منحنى التكاليف الحدية للشركة . وتبدأ الشركة في تحديد إجمالي إنتاجها بالجمع الأفقي لمنحنيي الإيرادات الحدية R_1 و R_2 . ويشير الرمز G إلى المنحنى المعبر عن المجموع الأفقي لمنحنى الإيرادات الحدية . ويوضح هذا المنحنى (عند كل من مستويات الإيرادات الحدية المتعددة) إجمالي الإنتاج الذي تحتاجه الشركة عندما ترغب في الحفاظ على إيراداتها الحدية في كل من الطبقتين . ويظهر حجم الإنتاج الأمثل عند النقطة التي يتقاطع فيها المنحنى G مع منحنى التكلفة الحدية ، نظراً لأنه من الضروري أن تتساوى التكلفة الحدية مع القيمة المعلومة للإيرادات الحدية في كل طبقة . وفيما عدا ذلك ، فإنه يمكن زيادة الأرباح بالتوسع في الإنتاج (إذا كانت التكلفة الحدية أقل من الإيرادات الحدية) ، أو بإبرام تعاقدات خاصة بالإنتاج (إذا كانت التكلفة الحدية أكبر من الإيرادات الحدية) . وعليه ، فسوف تقوم الشركة بطرح كمية Q وحدة من الإنتاج وبيع كمية Q_1 وحدة في سوق الطبقة 1 ، و Q_2 وحدة في سوق الطبقة 2 . أما السعر ، فسيكون P_1 في سوق الطبقة 1 و P_2 في سوق الطبقة 2 . وسوف يؤدي ذلك إلى زيادة الأرباح ، عما إذا كانت الشركة تتقاضى نفس السعر في الطبقتين .



شكل (13.4) التمييز السعري : لمعظمة الأرباح ، تقوم الشركة بإنتاج Q وحدة ، وتضع سعر P_1 في السوق الخاصة بالطبقة الأولى و P_2 في السوق الخاصة بالطبقة الثانية .

[6] تذكر من المعادلة (13.4) أن الإيرادات الحدية تساوي $P(1 - 1/\eta)$ حيث P هي السعر ، و η هي مرونة الطلب السعري . ومن ثم ، فإذا كانت الإيرادات الحدية متماثلة في الطبقتين $P_1(1 - 1/\eta_1) = P_2(1 - 1/\eta_2)$ إذن $P_1 / P_2 = (1 - 1/\eta_2) \div (1 - 1/\eta_1)$.

السفر جواً
(دراسة تطبيقية)

لعل أحد أكثر أمثلة التمييز السعري شيوعاً هو ما يحدث عند شراء تذاكر الطيران ، فغالباً ما تلجأ شركات الطيران إلى تقاضي أسعار منخفضة لتذاكرها في حالة قيام المسافرين بشرائها مقدماً . كما أنها تقوم ببيع تذاكرها بتخفيض كبير في حالة وجود شرط جزائي عند تغيير ميعاد الرحلة أو إلغائها ، أو إذا كانت الرحلة تشتمل على عطلة نهاية الأسبوع . فعلى سبيل المثال ، كان سعر تذكرة الطيران للرحلة ما بين New York و San Francisco يتراوح ما بين 300 دولار إلى 800 دولار ، وذلك بناءاً على ظروف الرحلة وشروطها .

ولعل أحد أسباب هذه الفروق السعرية هي أن مرونة الطلب السعرية للمسافرين من رجال الأعمال تكون أقل بكثير منها في حالة المسافرين لأغراض سياحية . فلما كان الأمر يتطلب من رجال الأعمال عقد لقاءات مع العملاء والموردين وغيرهم في أوقات محددة لا تقبل التأجيل ، لذلك فإن أغلب أسعار التذاكر تبدو مناسبة لهم (طالما بقى السعر في حدود المعقول) . أما المسافرون لأغراض سياحية فهم يخططون رحلاتهم مقدماً ، كما أن موعد الرحلة عادة ما يكون مرناً من الناحية الزمنية ، بحيث يمكن تقديمه أو أرجاؤه بعض الشيء . كما أن المسافرين للسياحة يتميزون بدرجة عالية من الحساسية إزاء الاختلافات في أسعار التذاكر . ومن منطلق ما قمنا بمناقشته فيما سبق ، فمن الواضح أنه إذا كانت شركات الطيران ترغب في معظمة أرباحها ، فيتعين عليها رفع أسعار تذاكر عملائها من رجال الأعمال عل أسعار تذاكر عملائها من الراغبين في السياحة ؛ وعندئذ تتجلى النتائج المترتبة على الفروق السعرية الوارد تفصيلها أعلاه ، حيث لا ينتظر أن يقوم المسافرون من رجال الأعمال بشراء تذاكرهم مقدماً كما يفعل المسافرون للسياحة .

كما تجدر الإشارة إلى أنه باستطاعة شركات الطيران تقليص نفقاتها - في حالة قدرتها على التنبؤ بحجم الطلب على تذاكرها ، علماً بأنها يمكنها تحقيق ذلك بمزيد من التنظيم والجدولة في كل من المعدات وأطقم العاملين بها . كما يمكن أن تنجح شركات الطيران في تحقيق مدخرات كبيرة إذا ما قام العملاء بشراء تذاكرها مقدماً . كذلك نلاحظ أن التذاكر التي لا يمكن استرداد ثمنها ليست كتلك التي يمكن استرداد ثمنها ، على الرغم من ضآلة الشرط الجزائي الذي يتم تطبيقه على من يقوم بتغيير تلك التذاكر أو إرجاعها .

التمييز السعري
(مثال من شركات الأدوية)

ولإيضاح كيفية استخدام التمييز السعري ، سنفترض أن إحدى الشركات المصنعة للدواء تقوم ببيع أحد العقاقير الهامة في كل من أوربا والولايات المتحدة . ونظراً لوجود بعض الضوابط القانونية ، فإنه لا يمكن شراء هذا العقار من دولة ما وبيعه في دولة أخرى . هذا ونلاحظ أن منحنى الطلب على هذا العقار في أوربا هو :

$$P_E = 10 - Q_E \qquad (13.15)$$

حيث أن P_E هي السعر بالدولار لكل رطل و Q_E هي الكمية المباعة هناك بملايين الأرطال . وكذلك فإن منحنى الطلب على العقار في الولايات المتحدة هو :

$$P_U = 20 - 1.5Q_U \qquad (13.16)$$

حيث أن P_U هي السعر بالدولار لكل رطل و Q_U هي الكمية المباعة هناك بملايين الأرطال . علماً بأن إجمالي تكلفة إنتاج هذا العقار حتى يصبح جاهزاً للبيع في جميع أنحاء العالم بملايين الدولارات يساوي :

$$TC = 4 + 2(Q_E + Q_U) \qquad (13.17)$$

أما إجمالي أرباح الشركة في كل من أوربا والولايات المتحدة فهي :

$$\begin{aligned}\pi &= P_E Q_E + P_U Q_U - TC \\ &= (10 - Q_E)Q_E + (20 - 1.5Q_U)Q_U - [4 + 2(Q_E + Q_U)] \\ &= -4 + 8Q_E - Q_E^2 + 18Q_U - 1.5Q_U^2 \qquad (13.18)\end{aligned}$$

فإذا أردنا معظمة π بالنسبة لـــ Q_E و Q_U ، فلابد أن نبدأ بإيجاد المشتقات الأولى للمعادلة (13.18) بالنسبة لـــ Q_E و Q_U ونساويها بالصفر .

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_E} = 8 - 2Q_E = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_U} = 18 - 3Q_U = 0 .$$

وبحل هذه المعادلات لإيجاد كلاً من Q_E و Q_U ، نجد أنه لابد أن تقوم الشركة ببيع 4 ملايين رطل من العقار في أوربا و 6 ملايين رطـــل منـــه في الولايات المتحدة .

ولإيجاد الأسعار المثلي في كل من أوربا والولايات المتحدة ، نقوم بالتعويض عن Q_E بـــ 4 وعن Q_U بـــ 6 في المعـادلتين (13.15) و (13.16) . والنتيجة أنه ينبغي أن يكون السعر في أوربا 6 دولارات لكل رطل و 11 دولار لكل رطل في الولايات المتحدة . وبالتعويض عن قيم P_E و P_U هذه بالإضافة إلي القيم السابقة لـــ Q_E و Q_U في المعادلة (13.18) نجد أن أرباح الشركة تساوي :

$$\pi = -4 + 8(4) - 4^2 + 18(6) - 1.5(6^2) = 66$$

أو 66 مليون دولار .

هذا ويتعين علينا ملاحظة أنه في حالة استخدام أسلوب الرسم البياني في المثال السابق نحصل على نفس النتائج بـــالضبط . أي أن اســـتخدام أسلوب الرسم البياني يتساوى مع استخدام الأسلوب التفاضلي من حيث النتائج التي نتوصل إليها في النهاية .

وبعد توصلنا إلي النتائج الموضحة أعلاه ، يجدر بنا محاولة الوقوف على حجم الأرباح الإضافية التي يمكن للشركة أن تحققها نتيجة لاستعانتها بأسـلوب التمييز السعري . فإذا لم يكن التمييز السعري أمراً قابلاً للتطبيق ، فلابد وأن تتساوى P_E مع P_U . وإذا وضعنا هذا السعر المعمول به بصفة عامــــة عند P ، فسوف نلاحظ في المعادلة (13.15) أن $Q_E = 10 - P$ ومن المعادلة (13.16) أن $Q_U = (1 / 1.5)(20 - P)$. وعليه ، يكــــون إجمالي ما تبيعه الشركة في كل من أوربا والولايات المتحدة هو

$$Q = Q_E + Q_U = 10 - P + {}^1/_{1.5}\,(20 - P) = 23{}^1/_3 - {}^5/_3P$$

وهو ما يعني أن :

$$P = 14 - 0.6Q \qquad (13.19)$$

فتكون أرباح الشركة :

$$\begin{aligned} \pi &= PQ - TC \\ &= (14 - 0.6Q)Q - (4 - 2Q) \\ &= -4 + 12Q - 0.6Q^2 \qquad (13.20) \end{aligned}$$

ولإيجاد قيمة Q التي تؤدي إلي معظمة الربح ، نقوم باشتقاق المعادلة (13.20) بالنسبة لـــ Q ونساوي المشتقة بالصفر .

$$\frac{d\pi}{dQ} = 12 - 1.2Q = 0$$

وبحل المعادلة لإيجاد Q ، نجد أنه إذا لم تكن الشركة قادرة على إتباع أسلوب التمييز السعري ، فلابد لها أن تحقق إجمالي إنتاج قدره 10 ملايين رطل من العقار . وبالتعويض عن Q بـــ 10 في المعادلتين (13.19) و (13.20) نجد أن :

$$P = 14 - 0.6(10) = 8$$

$$\pi = -4 + 12(10) - 0.6(10^2) = 56$$

وعليه ، فإذا لم تتمكن الشركة من إتباع أسلوب التمييز السعري فسوف تبلغ أرباحها 56 مليون دولار . أما إذا تمكنت من إتباع أســـلوب التميـــيز السعري فسوف تبلغ أرباحها 66 مليون دولار .

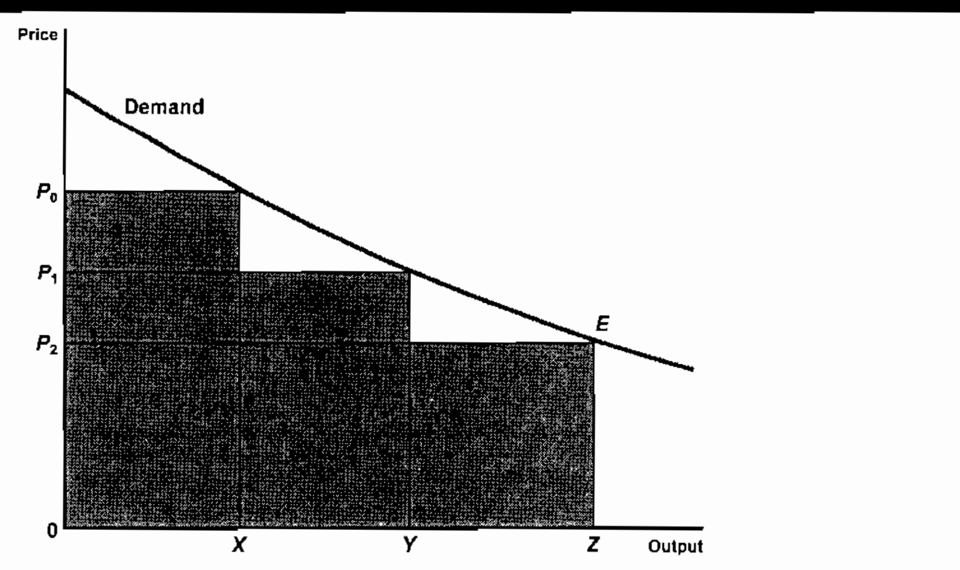
التمييز السعري

(نماذج وحالات أخرى)

غالباً ما نشير إلي التمييز السعري في النماذج الموضحة أعلاه بتعبير التمييز السعري من الدرجة الثالثة . ولما كان هناك تمييز سعري من الدرجة الثالثة ، فمن البديهي أن يكون هناك تمييز سعري من الدرجتين الأولي والثانية . وفي حالة التمييز السعري من الدرجة الأولي ، تكون الشركات على دراية بأقصى ما يمكن أن يدفعه العميل من ثمن مقابل كمية معينة من السلعة . ولما كان الافتراض هو ألا يتمكن العميل من إعادة بيع السلعة التي يشتريها ، لذا فإن الشركة تستطيع بيع سلعتها بثمن مختلف لكل عميل على حده .

فإذا ما افترضنا على سبيل التبسيط أن كل عميل سوف يشتري وحدة واحدة من السلعة ، فسوف تحدد الشركة لكل من عملائها سعراً مرتفعاً إلي الحد الذي يجعل العميل على وشك التراجع عن شراء السلعة . أما في الحالات الأكثر واقعية ، والتي يقوم فيها العميل بشراء أكثر من وحدة واحدة من السلعة ، فمن المفترض أن تكون الشركة على وعي بمنحنى الطلب الخاص بكل عميل يرغب في شراء هذه السلعة ، ثم تقوم بموائمة أسعارها على هذا النحو . فإذا كان أكبر ثمن يمكن أن يدفعه أحد العملاء مقابل شرائه 50 وحدة من السلعة هو 100 دولار (وإذا كانت 50 وحدة هي الكمية المؤدية إلي معظمة أرباح الشركة عند بيعها لهذا العميل) فسوف تطرح الشركة عرضاً واحداً لا يقبل التجزئة (وهو حصول العميل على 50 وحدة مجتمعة من السلعة مقابل مبلغ 100 دولار) .

ولكي تتحقق إحدى حالات التمييز السعري من الدرجة الأولي ، لابد وأن يكون للشركة عدد صغير نسبياً من العملاء ، وأن تكون الشركة نفسها قادرة على التكهن بالحد الأقصى من الأسعار التي يقبلون دفعها مقابل شرائهم لمقدار معين من السلعة . أما التمييز السعري من الدرجة الثانية فهو الأكثر شيوعاً . ولنأخذ النموذج التالي من أحد شركات الغاز والتي يعرض لنا الشكل (13.15) منحنى الطلب الخاص بكل من عملائها . فإذا كان العميل يقوم بشراء ما هو أقل من X وحدة شهرياً ، فعندئذ تتقاضى الشركة سعراً مرتفعاً هو P_0 . أما إذا كان العميل سيقوم بشراء أية كمية أكثر من X وحدة شهرياً ، فسوف تتقاضى الشركة سعراً أكثر اعتدالاً وهو P_1 . وأخيراً إذا قام العميل بشراء أية كمية أكثر من Y وحدة شهرياً ، فسوف تتقاضى الشركة سعراً منخفضاً للغاية وهو P_2 . وعليه ، تكون إجمالي إيرادات الشركة من كل عميل هي المنطقة المظللة في الشكل (13.5) حيث يقوم العميل بشراء X وحدة مقابل السعر P_0 ، و $(Y-X)$ وحدة بسعر P_1 ، و $(Z-Y)$ وحدة بسعر P_2 .[7]



شكل (13.5) التمييز السعري من الدرجة الثانية : تتقاضى الشركة أسعار مختلفة (P_0 أو P_1 أو P_2) مقابل إنتاجها ويعتمد ذلك على الكمية المباعة للعملاء ومن ثم تزيد الشركة من إيراداتها وأرباحها .

[7] بطبيعة الحال فإن هذا الافتراض يقضي – على سبيل التبسيط – بأن كل مستهلك سوف يقوم بشراء Z وحدات . كما سترد افتراضات تبسيطية أخرى في هذه الفقرة والفقرة التالية ، وإن كان من غير الضروري أن نعبأ بها الآن .

ولما كانت شركة الغاز تتقاضى سعراً مختلفاً من كل عملائها ، فإنه باستطاعتها زيادة إيرادها وأرباحها بشكل ملحوظ . أما إذا كانت الشركة مضطرة لتقاضي سعراً واحداً فقط ، وكانت ترغب في بيع Z وحدة ، فلا بد وأن تتقاضى سعر P_2 وبهذا تقتصر إجمالي إيرادات الشركة على المستطيل OP_2EZ ، وهو أصغر من المنطقة المظللة في الشكل (13.5) أما عندما تتمكن الشركة من تقاضي عدة أسعار مختلفة ، فإنها تنجح في زيادة أرباحها . وطبقاً لبعض المصادر المختصة ، فإن التمييز السعري من الدرجة الثانية يلعب دوراً كبيراً في جداول معدلات الأسعار التي تتقاضاها العديد من المرافق العامة مثل مياه الشرب والكهرباء وغيرها .[8]

تحليل القرارات الإدارية

تسعير الكهرباء بالساعة

عادة ما يكون لدى شركات الكهرباء ما بين 5 إلى 10 معدلات مختلفة للمجموعات الرئيسية من مستهلكيها . وقد يختلف متوسط السعر الذي تتقاضاه شركات الكهرباء من مستهلكيها الذين يملكون مصانع كبيره اختلافاً كبيراً عما تتقاضاه تلك الشركات من سكان المنازل . وبالإضافة إلى ذلك ، فهناك العديد من المستهلكين الذين يدفعون أسعار الكهرباء على أساس الوقت الذي يقومون فيه باستخدامها . ومثال ذلك أن الأسعار التي تتقاضاها كل من شركتي Consolidated Edison – وهي إحدى كبريات مرافق الكهرباء في New York ، و Pacific Gas and Electric ، وهي إحدى مرافق الكهرباء الرئيسية في California ، هي على النحو التالي :

الشركة	مدة استخدام الكهرباء اليومية	السعر (بالسنت لكل كيلووات في الساعة)
Consolidated Edison	8 ص – 10 م (ساعات الذروة)	27
	10 م – 8 ص (الساعات الأقل طلباً)	4 *
Pacific Gas and Electric	صيفاً	
	الظهر – 6 م (ساعات الذروة)	28.3
	6 م – الظهر (الساعات الأقل طلباً)	9.2
	شتاءاً	
	الظهر – 6 م (ساعات الذروة)	11.3
	6 م – الظهر (الساعات الأقل طلباً)	8.0

* رقم تقريبي

عادة ما تقوم مرافق الكهرباء باستخدام أقل مولدات الطاقة سعراً ، وتبدأ في تشغيل مولدات الطاقة الأكثر تكلفة كلما زاد الطلب على الكهرباء . وعليه ، فقد تلبي إحدى المرافق احتياجاتها من الكهرباء (في الساعة الثالثة ظهراً) باستخدام أحد السدود الكهرومائية التي تتكلف 2 سنت لكل كيلووات في الساعة . أما في الأيام التي تشتد بها الحرارة ، كأحد أيام أغسطس الحارة التي يحتاج خلالها الجميع إلى استخدام أجهزة التكييف طوال اليوم ، يرتفع الطلب على الكهرباء بصوره هائلة ، الأمر الذي يحتم على أي مرفق من مرافق الكهرباء استخدام مولدات الطاقة الأكثر تكلفة . والأكثر من ذلك ، ربما يكون من المحتم على هذا المرفق استخدام أحد المصانع التي تعمل بالنفط والتي يتكلف توليد الكهرباء منها 7 سنت لكل كيلووات في الساعة .

[8] R. Davidson, *Price Determination in Selling Gas and Electricity* (Baltimore: John Hopkins University Press, 1955); and C. Cicchetti and J. Jurewitz, *Studies in Electric Utility Regulation* (Cambridge, Mass.: Ballinger, 1975).

(أ) هل هناك مجال لممارسه التمييز السعري في سوق الكهرباء ؟

(ب) ما هو سبب إصدار بعض الهيئات القانونية التابعة للدولة (بما في ذلك مفوضيه نيويورك للخدمات العامة) أوامر تقضي بأن يتم تنفيذ معدلات الفترة الزمنية على مراحل وذلك بالنسبة لمستهلكي الكهرباء ممن يسكنون المنازل ؟

(ج) في بعض المناطق ، يقوم مستهلكو الكهرباء ممن يملكون المصانع ونظرائهم ممن يسكنون المنازل بدفع سعر أقل عن كل كيلووات في الساعة في حالة استهلاكهم لنسب أكبر من الكهرباء بالإضافة إلى الكميات العادية التي يستهلكها الجميع . فهل يعد هذا بمثابة تمييز سعري ؟ وإن كان فإلى أي نوع ينتمي هذا التمييز السعري ؟

(د) اشرح سبب استخدام شركات الكهرباء لأسلوب التمييز السعري ؟

الحل

(أ) نعم .

(ب) يعتبر أسلوب تسعير الكهرباء على أساس ساعات اليوم المختلفة أحد وسائل تسوية ارتفاعات وانخفاضات الطلب على الكهرباء . وكما هو مشار إليه في الفقرة قبل الأخيرة ، فإنه من المكلف بمكان توفير الكهرباء في أوقات ذروة الطلب وبالتالي ، فيمكن أن يكون هناك ادخارات كبيرة في حالة انحراف الطلب من ساعات الذروة إلى الساعات الأقل طلباً .

(ج) نعم ، وهو التمييز السعري من الدرجة الثانية .

(د) كما هو ثابت من خلال مناقشتنا للشكل (13.5) يمكن استخدام أسلوب التمييز السعري لزيادة الأرباح .*

* لمزيد من الدراسة راجع : W. Shepherd and C. Wilcox, *Public Policies toward Business* (Homewood, Ill.: Irwin, 1979); and *New York Times*. June 9, 1990.

استخدام الكوبونات في عملية التمييز السعري

سبق وأن أشرنا في الأجزاء السابقة أنه إذا كان باستطاعة أحد الشركات الاستعانة بأسلوب التمييز السعري ، فلا بد لها أن تقوم بتحديد وتصنيف مجموعة من الطبقات السعرية التي ينتمي إليها عملائها ، وذلك وفقاً لمرونة الطلب السعري لكل من هذه الطبقات إزاء السلعة التي تنتجها الشركة . ويذكر بعض المراقبين الاقتصاديين أنه غالباً ما يتم الاستعانة بالكوبونات لهذا الغرض . فكثيراً ما يقوم منتجو السلع الاستهلاكية ، كالأطعمة والأدوات المنزلية ، بتوزيع كوبونات إما عن طريق البريد أو الإعلانات في الجرائد والمجلات . وتسمح هذه الكوبونات لحاملها بشراء السلع التي تنتجها الشركة بتخفيض سعري معقول . ففي سنة 1995 قامت شركة Nestle بإصدار كوبونات تسمح لحاملها بتوفير نحو 50 سنتاً عند شرائه لأحد عبوات البن الذي تنتجه الشركة من نوع Taster's Choice (علماً بأن هذه الكوبونات ظلت سارية المفعول حتى 24 سبتمبر من نفس العام) . وليست هذه هي أول مرة نتعرض فيها لمناقشة مسألة الكوبونات . فقد رأينا في الفصل الخامس كيف قامت شركة L'eggs بإصدار تلك الكوبونات كأحد الإجراءات التي تبنتها في سياستها السعرية . كما أدركنا في الفصل الحادي عشر أن مستخدمي الكوبونات لا يميلون إلى التمسك بشعار اقتصادي معين كما يفعل مشترو الأنواع الأخرى من البن .

وتشير الدلائل الإحصائية المتوفرة أن مرونة الطلب السعرية لدى حاملي الكوبونات تميل لأن تكون أعلى منها لدى غيرهم من العملاء . ولذلك ، فبينما تصل مرونة الطلب السعرية على عجين الكعك 0.43 لحاملي الكوبونات ، نجد أنها لا تتجاوز 0.21 في حالة غيرهم من العملاء . كما أن مرونة الطلب السعرية لطعام القطط هي 1.13 في حالة حاملي الكوبونات و 0.49 في حالة غيرهم من العملاء .[9] وعندما تقوم الشركات المنتجة لهذه السلعة وغيرها بإصدار الكوبونات ، فهي تصنف عملائها إلى مجموعتين : أولئك الذين يعبأون بالحصول على الكوبونات واستخدامها (وعادة ما يمثلون ربع العملاء لأية سلعة) وأولئك الذين لا يبالون بها . والذي يحدث هو أن أعضاء المجموعة الأكثر حساسية للسعر (وهم حاملو الكوبونات) يدفعون أسعاراً أقل من تلك التي يدفعها أقرانهم من المجموعة الأخرى .

[9] C. Narasimhan, "A Price Discrimination Theory of Coupons", *Marketing Science* (Spring 1984).

سياسة التربيط في شركتي Xerox & IBM

تعد سياسة التربيط إحدى الأساليب التسعيرية التي قامت شركتا Xerox & IBM بتبنيها إلى جانب غيرها من الأساليب التسعيرية . وتحدث هذه العملية عندما تقوم إحدى الشركات ببيع سلعة ما (كإحدى ماكينات التصوير أو أجهزة الكمبيوتر) يتطلب استخدامها الاستعانة بسلعة أخرى مكملة (كالورق أو بطاقات أجهزة الكمبيوتر) . وعادةً ما يكون المستهلكون مضطرين بموجب العقد إلى شراء السلعة المكملة من نفس الشركة المنتجة للسلعة الأساسية . فعلى سبيل المثال ، كان العملاء الذين يقومون باستئجار ماكينات التصوير من شركة Xerox في الخمسينات مطالبين بشراء الأوراق من شركة Xerox كما كان مستأجرو أجهزة كمبيوتر IBM مطالبين بشراء بطاقات الكمبيوتر من شركة IBM .

ترى ما الذي يدفع الشركات إلى إتباع سياسة التربيط هذه ؟ لعل أحد الأسباب هو أن هذه السياسة تسمح للشركة بانتهاج أسلوب التمييز السعري . فعندما تقوم الشركة بوضع سعر مرتفع للسلعة الممكنة ، فإنها تكون قد حققت ما تريده ، وهو الحصول على ثمن أكبر لسلعتها من العملاء الذين يكثرون من استخدام منتجاتها الأساسية وسعراً أقل من أولئك الذين لا يكثرون من استخدامها . فإذا افترضنا أن العميل A يقوم باستخدام آلة التصوير Xerox لإخراج 10,000 نسخة شهرياً ، بينما لا يخرج العميل B أكثر من 1,000 نسخة شهرياً فقط ، عندئذ يكون من الصعب أن تقوم شركة Xerox بتحديد سعر ماكيناتها بحيث تجني إيرادات من العميل A (وهو العميل الأكثر استخداماً لماكينة Xerox) ، أكبر من تلك التي تجنيها من العميل B . أما إذا نجحت الشركة في تربيط مبيعات ورق التصوير بمبيعات ماكينات التصوير ذاتها ، فسوف تحصل على أرباح من العميل A أكبر من تلك التي تحصل عليها من العميل B ، نظراً لأنها ستحصل على المزيد من الأرباح من خلال مبيعاتها للعميل A من ورق التصوير الذي لا غنى له عنه .

وليس هذا هو السبب الوحيد الذي يدفع الشركات إلى تبني سياسة تربيط السلعة . فأحياناً ما ترغب الشركات في التأكد من حسن أداء منتجاتها ومن تحقق الحماية لعلامتها التجارية . ولذلك نرى أن بعض الشركات تصر على قيام العملاء باستخدام منتجاتها المكملة . وعلى سبيل المثال كانت شركة Jerrold Electronics . (المختصة بتركيب أنظمة الهوائيات المشتركة) تجبر عملائها على قبول التعاقد معها لمدة 5 سنوات تكون خلالها هي المسئول الوحيد عن الصيانة ، بحجة رغبتها في تفادي مشاكل سوء الصيانة التي تؤدي إلى تعطل أنظمة الهوائيات . وكذلك فقد اضطرت فروع شركة McDonald's إلى شراء أطعمتها ومستلزماتها من الشركة الأم حتى تظل المأكولات على حالتها المعهودة ولا يتأثر اسم الشركة أو سمعتها سلباً .

أسلوب تسعير النقل الداخلي لمنتج وسيط

كنا قد افترضنا فيما سبق أن الشركات تبيع إنتاجها لعملاء خارجيين . ومع ذلك ، توجد شركات كبيرة تتسم باللامركزية ، يقوم فيها أحد أقسام الشركة ببيع منتجه لقسم أخر . ففي شركة Ford لصناعة السيارات يقوم القسم المخصص لإنتاج المحركات والمسابك بنقل منتجاته إلى القسم الخاص بتجميع أجزاء السيارة ، والذي يقوم بدوره بنقل منتجاته إلى أقسام Ford و Lincoln-Mercury . وينبغي أن يقوم القسم البائع بوضع السعر الذي سيتقاضاه من القسم المشتري على النحو الذي يؤدي إلى معظمة أرباح الشركة ككل . وسوف نخصص هذا الجزء والقسمين التاليين لدراسة كيفية تطبيق هذا الأسلوب .

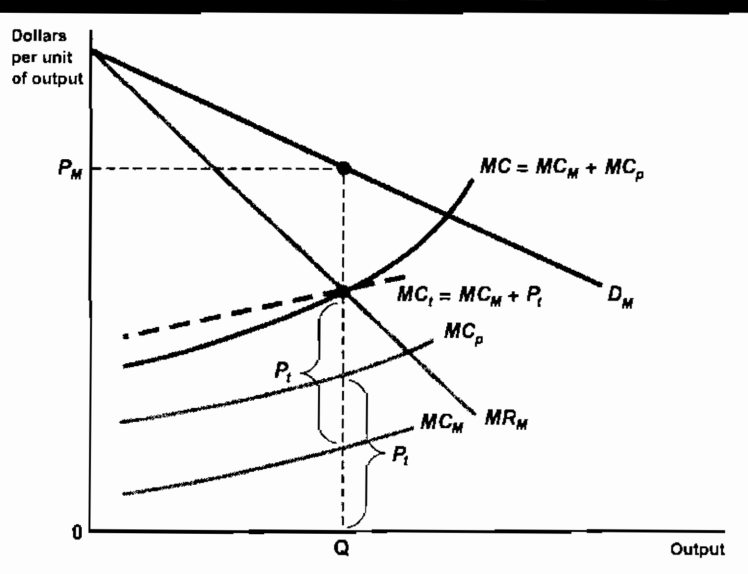
فإذا افترضنا أن مؤسسة Orion – للصناعات الكيماوية – تنقسم إلى قسمين منفصلين ، قسم للإنتاج وأخر للتسويق . ويقوم قسم الإنتاج بتصنيع الكيماويات الرئيسية ، والتي يتم بيعها داخلياً (أي إلى قسم التسويق) ويعرف السعر الذي يتم نقل هذه السلع مقابله من قسم إلى آخر بسعر النقل الداخلي . أما قسم التسويق ، فهو الذي يقوم بتعبئة هذه الكيماويات في صورتها النهائية ثم يتولى بيعها للعملاء الخارجيين .

وإذا لم تكن هناك سوق لهذه الكيماويات خارج الشركة ، كان من الطبيعي أن يعتمد قسم التسويق اعتماداً كلياً وجزئياً على قسم الإنتاج كمورده الوحيد . كما يعتمد قسم الإنتاج اعتماداً كاملاً على قسم التسويق باعتباره العميل الوحيد الذي لا يمكن بيع تلك الكيماويات لأحد سواه عندئذ ، لابد أن تتساوى الكمية التي يطرحها قسم الإنتاج مع الكمية التي ينجح قسم التسويق في بيعها .[10]

---

[10] نفترض على سبيل التبسيط أنه ينبغي أن تقوم الشركة ببيع كافة المنتجات الكيماوية الرئيسية في نفس فترة إنتاجها ، أي عدم وجود مخزون من هذه المواد .

ويوضح الشكل (13.6) كل من السعر والإنتاج الأمثلين للشركة ككل . فإذا نظرنا إلى قسمي الشركة معاً ، فسوف نجد أن التكلفة الحديـة للشركة MC عند أي مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة هي إجمالي التكاليف الحدية للإنتاج (MC_P) + التكاليف الحدية للتسـويق (MC_M) . وهكذا فإن الشركة تتمكن من معظمة أرباحها إذا ما قامت باختيار مستوى الإنتاج Q الذي تتساوى عنده التكلفة الحدية (MC) مـع الإيـرادات الحدية (MR_M) وعندئذٍ يتعين عليها وضع سعر P_M مقابل شراء العملاء للمنتج في صورته النهائية .



شكل (13.6) تحديد سعر النقل الداخلي لمنتج وسيط : سعر النقل الأمثل (P_t) يساوي تكلفة الإنتاج الحدية لكميـة الإنتاج المثلى (Q) (حالة عدم وجود سوق خارجي) .

فإذا علمنا أن هذين هما السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة ككل ، فما هو سعر النقل الداخلي الأمثل ؟ وبعبارة أخرى ، ما هو السـعر الذي يجب أن يحصل عليه قسم الإنتاج من قسم التسويق مقابل حصول الأخير على تلك الكيماويات ؟ إذا كان كل من القسمين يسعى إلى تحقيـق معظمة أرباحه الخاصة به ، فلا بد وأن يتساوى سعر النقل P_t مع التكلفة الحدية للتسويق MC_P عند مستوى الإنتاج الأمثل Q وللتحقق من ذلـك ينبغي أن نعلم أنه بمجرد تحديد سعر النقل ، سيواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقي على منتجاته من الكيماويات وسوف تكون إيراداتـه الحديـة تساوي P_t أما الشركة فسوف تتمكن من معظمة أرباحها باختيار مستوى الإنتاج الذي تتساوى عنده تكلفتها الحدية MC_P مع P_t . وكما يوضـع الشكل (13.6) ، فإن مستوى الإنتاج هذا هو Q وهو ما أشرنا إليه في الفقرة السابقة باعتباره مستوى الإنتاج الأمثل للشركة ككل .

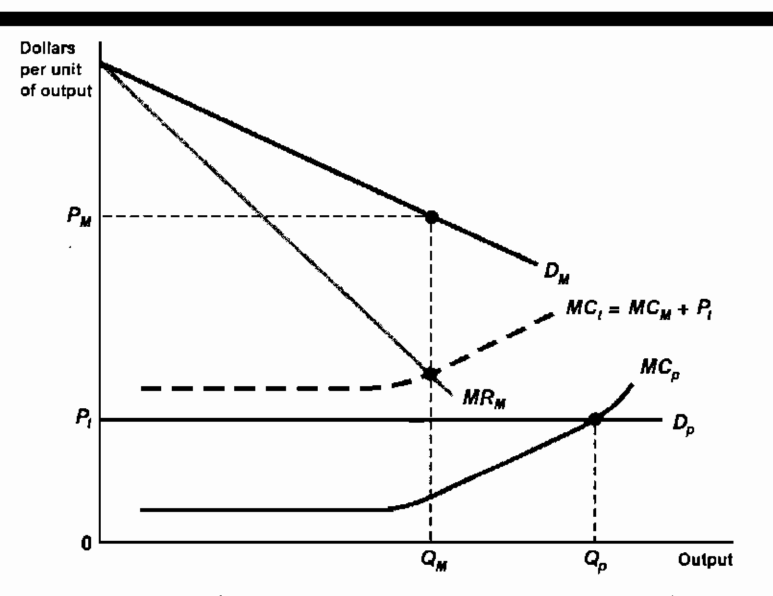
ومن ناحية قسم التسويق ، فإذا كان سعر النقل هو P_t فإن منحنى التكلفة الحدية لهذا القسم يساوي MC_t أي مجموع التكاليف الحدية لقسم التسويق MC_M + سعر النقل P_t . وسوف يتمكن قسم التسويق من معظمة أرباحه بتحديد مستوى إنتاجه عند Q وهي النقطة التي تتساوى عندهـا التكلفة الحدية MC_t مع الإيرادات الحدية MR_M ، وعندما يرغب قسم التسويق في بيع هذه الكمية من الإنتاج فإنه يقوم بوضع السعر عنـد P_M . وهكذا يعمل قسم التسويق - شأنه في ذلك شأن قسم الإنتاج - بما يعود بالخير على الشركة ككل .

تسعير النقل الداخلي

حالة السوق ذات المنافسة الكاملة للمنتجات الوسيطة

في كثير من الحالات ، توجد أسواق خارج الشركة تعمل في مجال المنتجات الوسيطة التي يتم تبادلها أو نقلها من قسم إلى آخر داخل الشركة . فإذا افترضنا أن هذا هو ما ينطبق على شركة Orion ، لوجدنا أن هناك اختلافاً في مستويات كل من قسمي الإنتاج والتسويق . إذا ما رغب قسم التسويق في الحصول على كمية أكبر من المواد الكيماوية الرئيسية التي يقوم قسم الإنتاج بإنتاجها ، فبإمكان قسم التسويق هذا شراء بعض كميات تلك المواد الكيماوية من موردين من خارج الشركة . وبالمثل يكون باستطاعة قسم الإنتاج بيع جانب من إنتاجه لعملاء من خارج الشركة ، في حالة زيادة الكمية المنتجة عن الكمية التي يحتاجها قسم التسويق . فإذا كان سوق المواد الكيماوية الرئيسية سوقاً يتسم بالمنافسة الكاملة ، فمن السهل التعرف على الطريقة التي يمكن لأية شركة إتباعها عند قيامها بوضع سعر النقل الخاص بها في ظل هذه الظروف .

ويوضح الشكل (13.7) السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة ككل . ونظراً لوجود سوق للمواد الكيماوية الرئيسية تتسم بالمنافسة الكاملة ، فسوف يواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقي (D_P) على إنتاجه ، حيث يكون السعر مساوياً لـ P_t ، وهو سعر المواد الكيماوية الرئيسية في السوق الخارجية . أما إذا رغب قسم الإنتاج في معظمة أرباحه ، فيتعين عليه إنتاج الكمية Q_P ، والتي تكون عندها تكلفة الإنتاج الحدية MC_P مساوية للسعر P_t . ومن ثم يكون قسم الإنتاج قد سلك سلوك الشركات التي تتسم بالمنافسة الكاملة .



شكل (13.7) تحديد سعر النقل الداخلي لمنتج وسيط : سعر النقل الأمثل (P_t) يساوي سعر السوق للمنتج المنقول (حالة وجود سوق خارجي) .

والجدير بالذكر أنه إذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحها ككل ، فينبغي أن يكون سعر النقل مساوياً لـ P_t ، وذلك هو سعر المواد الكيماوية الرئيسية في السوق الخارجية التي تتسم بالمنافسة الكاملة . ونظراً لوجود إمكانية لدى قسم الإنتاج لبيع أية كمية من إنتاجها للعملاء الخارجيين بسعر P_t ، فليس هناك ما يبرر بيع الشركة لمنتجها بأقل من هذا السعر P_t . وبالمثل ، فبما أنه باستطاعة قسم التسويق شراء الكمية التي يريدها من تلك المواد الكيماوية من موردين خارجيين بسعر P_t ، فليس هناك ما يبرر شراء قسم التسويق لهذا المنتج بسعر أكثر من هذا السعر P_t .

وعليه يكون منحنى التكلفة الحدية MC_t لقسم التسويق هو مجموع التكلفة الحدية MC_M ، وسعر المواد الكيماوية الرئيسية هو P_t . وإذا ما رغب قسم التسويق في معظمة أرباحه ، يكون من المتحتم عليه أن يقع اختياره على مستوى الإنتاج Q_M، والذي تتساوى عنده التكلفة الحدية MC_t

مع إيراداته الحدية MR_M . وبما أن الشكل (13.7) يوضح أن إنتاج قسم التسويق هو (Q_M) أقل من مستوى الإنتاج الخاص بقسم الإنتاج (Q_P) لذا يكون الحل الأمثل هو قيام قسم الإنتاج ببيع جزء من إنتاجه ($Q_P - Q_M$ وحدة) إلى عملاء خارجيين .[11]

تسعير النقل الداخلي في شركات Ford & A. O. Smith & Emhart

قامت العديد من الشركات بوضع سياسات يمكن بواسطتها قيام أحد أقسام شركة ما بشراء السلعة التي ينتجها قسم آخر بالشركة بنفس السعر المعمول به في السوق الخارجية . فقد كانت سياسة شركة Emhart تقضي بأنه في حالة زيادة التكلفة الإجمالية لكل من المواد الخام والعمالة والنقل بالإضافة إلى النفقات العامة مجتمعة – مغايرة عن السعر الذي يعمل البائعون الخارجيون بمقتضاه ، أو عندما تلعب جدولة التسليم دوراً رئيسياً ، فعندئذ ينبغي أن يتم وضع البائعين الخارجيين في الاعتبار . وبالمثل أقرت شركة A. O. Smith إحدى منتجي أجزاء السيارات وتجميعها ، أنه ينبغي على القسم الذي يقوم بعملية بيع منتج بعينه أن يتقاضى من القسم المشتري نفس السعر الذي كان سوف يتقاضاه من مصدر بديل ، أو سعراً متناسبا معه على أقل تقدير . أما إذا كان القسم الذي يقوم بعمليه البيع على غير استعداد لبيع منتجه إلى القسم المشترى بأقل من سعر السوق ، فسوف تتساوى تلك السياسات مع سياسات الحل الأمثل الذي تم تقديمها في الجزء السابق .

وأحياناً ما تحدث نزاعات بين الأقسام المختلفة حول المستوى الأمثل لسعر النقل . ذلك أن القسم الذي يقوم بعملية البيع عادة ما يرغب في أن يتقاضى سعر أكبر ، بينما يرغب القسم المشتري في دفع سعر أقل مقابل حصوله على هذا المنتج . ويذكر أن شركة Ford Motor كانت تستعين بمنسق خارجي لعملية التسعير بين أقسام الشركة المختلفة ، علماً بأن هذا المنسق هو أحد المسئولين الماليين بالشركة ، ومسئولياته تشتمل على إدارة سياسات تسعير النقل والتحكيم فيما ينشأ من نزاعات بين الأقسام المختلفة .

الركن الاستشاري

تسوية النزاعات كأحد أساليب التسعير *

إذا كانت إحدى شركات النفط تتكون من قسمين ، أحدهما يقوم بإنتاج وبيع منتجات الغاز الطبيعي ، والآخر بقوم بإنتاج المنتجات البتروكيماوية ، علماً بأن القسم الأول يمتلك ويشرف على تشغيل ما يقرب من عشره مصانع تحتوى على وحدات استخلاص سوائل الغازات من الغاز الطبيعي ، وعلى مجزئات للفصل بين السوائل الغائية المختلفة . وقد أقدم القسم الثاني – الذي يمتلك العديد من مصانع البتروكيماويات – على شراء ما يقرب من نصف الكمية التي يحتاجها من غاز الإيثان من القسم الأول .

والجدير بالذكر أنه قد تم تحديد السعر الذي سيتقاضاه قسم المنتجات الغازية من قسم المنتجات البتروكيماوية في مقابل حصول الأخير على الإيثان وفقاً لإحدى الصيغ المصممة خصيصاً لمساعده قسم المنتجات الغازية على تحقيق معدل عائد 12% على استثمارها هذا . وقد تم التوصل إلى هذه الصيغة من خلال المفاوضات التي أجريت بين الرئيسين السابقين للقسمين ، إلا أن الرئيس الحالي لقسم المنتجات الغازية قرر عدم الأخذ بتلك الصيغة ، حيث يمكنه بيع إنتاجه من الإيثان للمشترين من خارج الشركة ، علماً بأن السعر الذي نصت عليه تلك الصيغة كان ينخفض عن سعر السوق الحالي للإيثان . وعلى الجانب الآخر ، أشار رئيس قسم البتروكيماويات إلى أن الوحدات الإنتاجية التي تم إنشائها بقسم البتروكيماويات كانت ترمي إلى خدمة هذا القسم خصيصاً .

[11] بطبيعة الحال ، ليس من الصحيح دائماً أن تكون Q_M أقل من Q_P حيث يتوقف الأمر على شكل ووضع منحنيات التكلفة الحدية (MC_M و MC_P) ، ومنحنى الطلب وسعر السلعة المنقولة في السوق الخارجية ذات المنافسة الكاملة .

إذا كنت تعمل مستشاراً لهذه الشركة فهل توافق على التوصية التي قدمها رئيس قسم المنتجات الغازية ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

* لمزيد من الدراسات التكميلية المتعلقة بهذا الموقف راجع : M. E. Barrett and M. P. Cormack, *Management Strategy in the Oil and Gas Industries: Cases and Readings* (Houston: Gulf, 1983).

شركة Orion

(مثال رقمي)

ولمعرفة كيفيه قيام مديري شركة ما بحساب معدلات الإنتاج المثلى على النحو السابق تفصيله ، نقوم بإلقاء النظر مرة أخرى على حالة شركة Orion ، مع افتراض أن الشروط الخاصة بالطلب والتكلفة ليست كما كانت عليه في الشكل (13.7) ومن ثم ، سوف نفترض أن منحنى الطلب على المنتج النهائي الذي يقوم قسم التسويق بشركة Orion ببيعه هو :

$$P_M = 100 - Q_M \qquad (13.21)$$

حيث P_M هو السعر (بالدولار لكل طن) من المنتج النهائي ، و Q_M هي الكمية المباعة (بملايين الأطنان في السنة) . وبتنحية تكلفة المواد الكيماوية الرئيسية جانباً ، تكون دالة التكلفة الإجمالية لقسم التسويق هي :

$$TC_M = 200 + 10Q_M \qquad (13.22)$$

حيث TC_M هي التكلفة الإجمالية (بملايين الدولارات) لقسم التسويق .

وبالرجوع إلى قسم الإنتاج بشركة Orion ، نجد أن دالة التكلفة الإجمالية لهذا القسم هي :

$$TC_P = 10 + 2Q_P + 0.5Q_P^2 \qquad (13.23)$$

حيث TC_P هي إجمالي تكلفة الإنتاج (بملايين الدولارات) . و Q_P هي إجمالي الكمية المنتجة من المواد الكيماوية الرئيسية (بملايين الأطنان في السنة) . وكما هو مشار إليه في الجزء قبل السابق ، فهناك سوق للمواد الكيماوية الرئيسية ، علماً بأن هذه السوق تتسم بالمنافسة الكاملة ، وأن سعر تلك المواد الكيماوية في هذه السوق هو 42 دولار للطن .

في ظل هذه الظروف ، يمكننا ببساطه تحديد معدل الإنتاج الأمثل لكل قسم من أقسام الشركة ، بالإضافة إلى تحديد سعر النقل الخاص بالمواد الكيماوية الرئيسية ، حيث يمكن أن يقوم قسم الإنتاج ببيع كل الكمية التي يرغب في بيعها من تلك المواد الكيماوية بسعر 42 دولار للطن . وعليه ، تكون الإيرادات الحدية لهذا القسم مساوية 42 دولار . وبما أن التكلفة الحدية لهذا القسم هي المشتقة الأولى للتكاليف الكلية TC_P [في المعادلة (13.23)] بالنسبة لـ Q_P ، نجد أن

$$MC_P = \frac{dTC_P}{dQ_P} = 2 + Q_P \qquad (13.24)$$

ولإيجاد نسبة الإنتاج التي تؤدى إلى معظمة أرباح قسم الإنتاج ، يكون من المحتم علينا أن نجعل الإيراد الحدي لهذا القسم مساوياً للتكلفة الحدية :

$$42 = 2 + Q_P$$
$$Q_P = 40$$

ومن ثم نجد أنه يتعين على قسم الإنتاج إنتاج 40 مليون طن في السنة من المواد الكيماوية إذا ما كان هذا القسم يرغب في معظمة أرباحه .

وهنا تجدر الإشارة إلى أن سعر النقل الخاص بالمواد الكيماوية الرئيسية ينبغي أن يكون مساوياً للسعر المعمول به في السوق الخارجية والذي يتسم بالمنافسة الكاملة . وبما أن سعر هذه السوق الخارجية هو 42 دولار للطن ، فيتعين أن يكون سعر النقل هو 42 دولار للطن أيضاً . وبالإضافة إلى ذلك ، فلقد أحاطنا الجزء قبل السابق بأن التكلفة الحدية (MC_t) لقسم التسويق هي مجموع تكلفة التسويق الحدية (MC_M) لهذا القسم مضافاً إليها سعر النقل . أي أن :

$$MC_t = MC_M + P_t$$

وبما أن P_t = 42 دولار وتكلفة التسويق الحدية تساوي المشتقة الأولى لـ (TC_M) [في المعادلة (13.22)] بالنسبة لـ Q_M ، نجد أن :

$$MC_t = \frac{dTC_M}{dQ_M} + 42 \qquad (13.25)$$
$$= 10 + 42 = 52$$

ولمعظمة أرباح قسم التسويق يتحتم على القسم أن يجعل تكلفته الحدية مساوية لإيراده الحدي . وعليه يكون إجمالي إيراده هو :

$$TR_M = P_M Q_M = (100 - Q_M)Q_M$$
$$= 100Q_M - Q_M^2$$

وبما أن منحنى الطلب الخاص بهذا القسم هو المشار إليه في المعادلة(13.2) فسوف نأخذ المشتقة الأولى لإجمالي إيراد قسم التسويق بالنسبة لـ Q_M، وبذلك نكون قد حصلنا على إيراده الحدي :

$$MR_M = \frac{dTR_M}{dQ_M} = 100 - 2Q_M$$

وبجعل هذه المعادلة الخاصة بالإيراد الحدي لقسم التسويق مساوية للتكلفة الحدية [في المعادلة (13.25)] ، نجد أن :

$$100 - 2Q_M = 52$$
$$Q_M = 24$$

وهكذا ، يكون من المحتم على قسم التسويق بيع 24 مليون طن سنوياً من المواد الكيماوية الرئيسية إذا ما رغب في معظمة أرباحه .

وجمله القول أنه ينبغي على قسم الإنتاج بشركة Orion إنتاج 40 مليون طن سنوياً من المواد الكيماوية الرئيسية ، مع الوضع في الاعتبار أنه سيتم بيع 16 مليون طن من هذه الكمية في السوق الخارجي بسعر 42 دولار للطن ، كما ينبغي أن يتم نقل 24 مليون طن من هذه الكمية إلى قسم التسويق بشركة Orion ، على أن يكون سعر النقل مساوياً لسعر السوق – أي أن يكون سعر الطن 42 دولار .

تحليل القرارات الإدارية

تسعير النقل الداخلي للمنتجات المشتركة
شركة Knox Chemical

كانت شركة Knox Chemical هي إحدى كبريات منتجي كحول الأيزوبروبيل – أو كما يطلق عليه أحياناً الأيزوبروبانول . وعادة ما يتم استخدام الأيزوبروبانول في إنتاج الأسيتون – أحد أهم المواد الكيماوية الصناعية ، وفي صناعة مختلف منتجات المركبات الكيماوية الوسيطة . ونظراً لإنتاج شركة Knox Chemical لكل من الأسيتون وتلك المركبات الكيماوية الوسيطة ، فقد كانت تستخدم كميات كبيره مما تنتجه من الأيزوبروبانول . ومن بين المهام التي تمت إناطتها بمدير الإنتاج تحديد أسعار نقل الأيزوبروبانول داخل الشركة .

(أ) بصفة عامة فقد جعل مدير إنتاج الأيزوبروبانول بشركة Knox Chemical سعر النقل مساوياً للسعر السائد في السوق . فهل يعد هذا الإجراء إجراءاً معقولاً ؟

(ب) عندما تمت زيادة حجم إنتاج الفينول بسرعة ، ترتب على ذلك إنتاج كمية كبيرة من الأسيتون كمنتج ثانوي يتخلف عن عملية إنتاج الفينول ، فما هو أثر ذلك على سعر سوق الأيزوبروبانول ؟

(ج) إذا كان كل رطل من الفينول يؤدي إلى إنتاج 0.6 رطل من الأسيتون ، فهل يعد كل من الأسيتون والفينول من المنتجات المشتركة ؟

(د) وهل يتم إنتاجهما بنسب ثابتة ؟

الحـــل

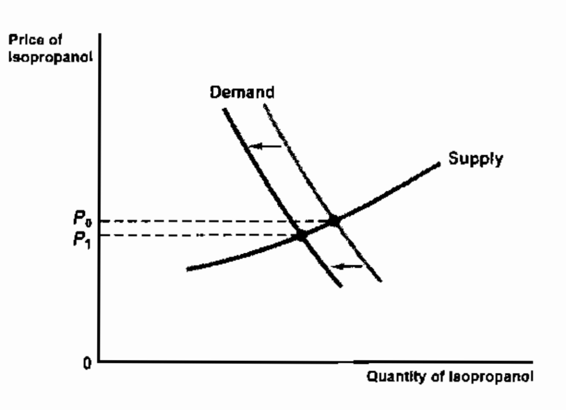
(أ) نعم . وكما هو مؤكد سابقاً ، فإنه في حالة ما إذا كانت شركة ما ترغب في معظمة أرباحها ككل ، فينبغي عليها أن تجعل سعر النقل مساوياً لسعر نفس المنتج في السوق الخارجية التنافسية .

(ب) كلما زاد إنتاج الفينول، كلما زاد المعروض من الأسيتون كمنتج ثانوي . وعليه ، بما أن الكمية المطلوبة من الأيزوبروبانول الذي يتم استخدامه

في إنتاج الأسيتون أقل ، فسوف ينحرف منحنى الطلب على الأيزوبروبانول يساراً (كما هو موضح أدناه) ، كذلك سينخفض سعر الأيزوبروبانول (من P_0 إلى P_1) .

(ج) نعم .

(د) نعم .



* لمزيد من الدراسة راجع : Corey, *Industrial Marketing.*

الاقتصاد التطبيقي في الإدارة (دراسة واقعية)

جرارات Caterpillar تتحدى الطرق الصخرية *

لعقود عديدة ظل الكثيرون ينظرون إلى شركة Caterpillar Tractor باعتبارها الشركة الرائدة في السوق العالمية لمعدات حرث التربة ، وهي السوق التي تتسيدها مجموعة صغيرة نسبياً من الشركات ، لأنها تقوم بإنتاج منتجات على أعلى مستوى من الجودة . وذات مرة صرح نائب رئيس شركة Caterpillar Tractor بالقول : " *إن حصولنا على حصة في السوق ليس هو الهدف الذي نرمي إليه ، بل إن غايتنا هي أن نتمكن من صناعة منتجات متطورة يمكن الاعتماد عليها لفترة زمنية طويلة ، بالإضافة إلى توفير المساندة اللازمة لعملائنا* . " هذا وتقوم الشركة بتوجيه استثمارات ضخمة إلى مجال الميكنة المتطورة بهدف خفض ما تتحمله الشركة من تكاليف . ونظراً لما تنتهجه الشركة من سياسات مالية محافظة ، فلقد حظيت الشركة على تقدير كل من Wall Street وعملائها ومنافسيها .

وبالنسبة لسياسة التسعير التي تنتهجها شركة Caterpillar ، فعادة ما كانت تقوم بطلب أسعار أكبر من أسعار منافسيها . ومثال ذلك أن قام Lee Morgan رئيس شركة Caterpillar في سنة 1981 بعقد مقارنة بين أسعار شركته وتلك الخاصة بشركة Komatsu – أكبر منافسي Caterpillar – قائلاً : "*أن أسعار منتجات شركة Komatsu تنخفض عن أسعار منتجاتنا بحوالي 10 إلى 15% ، مما يعكس إيماهم بالفارق الكبير الكائن بين منتجاتنا ومنتجاتهم* . " وبعبارة أخرى ، فلقد كان لدى مديري Caterpillar الشعور بأن منتجاتهم أكثر كفاءة من منتجات منافسيهم إلى الدرجة التي تبرر مطالبتهم بتلك الأسعار الباهظة .

وفي بداية الثمانينيات ، تبوأ الدولار مكانة كبيرة بالنسبة إلى الين الياباني الأمر الذي مكن الشركة اليابانية Komatsu من بيع منتجاتها بأسعار منخفضة للغاية وضعت Caterpillar في مأزق كبير حيث لم يكن باستطاعتها مجاراة Komatsu في تلك الأسعار الزهيدة التي تتقاضاها مقابل منتجاتها . وبالإضافة إلى ذلك ، فلقد دفع الركود الذي خيم على التعاملات التجارية في الولايات المتحدة آنذاك بعملاء Caterpillar الأمريكيين إلى التأكيد على مساوئ أسعار الشركة الباهظة . وكما قال أحد عملاء Caterpillar في سنة 1982 أن : " بعد أن نجحنا في خفض إنفاق العمالة في شركتنا، نحاول الآن تخفيض التكلفة بقدر المستطاع . " ولهذه الأسباب وغيرها ، انخفضت مبيعات Caterpillar في سنة 1982

بنحو 29% مما أدى إلى تكبدها خسارة قدرها 180 مليون . وقد علق السيد Lee Morgan " لقد بدا الأمر وكأننا نهوي بلا هوادة ، ففي كـل صباح كان يتملكني اليأس ، وكنت أتساءل في كل يوم إذا ما كنا سوف نسقط السقطة التي لا قيام بعدها . "

وفي سنة 1983 شرعت الشركة في تغيير سياستها التسعيرية ، حيث قدمت خصومات على الأسعار بهدف أن تصبح الشركة أكثر قدرة على المنافسة إلا أن شركة Komatsu قامت بانتهاج سياسة تسعير معينه لزيادة حجم حصتها في السوق حيث كانت الشركة تعمل وفقا لأرباح حديـة زهيدة للغاية (من حوالي 4 إلى 5% من مبيعاها) . وعليه فقد شعرت Caterpillar بضرورة أن تصبح أكثر تنافساً بالنسبة للأسعار ومن ثم قامت الشركة بالبدء في أحد برامج خفض التكلفة ، بما في ذلك من تقليص لحجم العمالة سواءً من العمال أو الموظفـين . وفي خـلال 1983-84 ، تم الإعلان عن بعض الخطط التي ترمي إلى إغلاق ستة مصانع . وبحلول عام 1985 ، بدأت الشركة في تبوء مكانتها السابقة (أنظر الجدول 1) .

جدول (1) المبيعات والأرباح لشركة جرارات Caterpillar .

السنة	1993	1992	1991	1990	1989	1987	1985	1983	1982	1981
المبيعات (ببلايين الدولارات)	11.6	10.2	10.2	11.4	11.1	8.2	6.7	5.4	6.5	9.2
الأرباح (بملايين الدولارات)	681	−218	−404	261	621	289	198	−345	−180	579

وفي عام1987 ، قال رئيس Caterpillar : " لقد أدركنا أن مجالنا الصناعي يواجه مشكلة زيادة السعة ، وأنه سيكون هناك ضغط سـعري هائل على منتجاتنا ...... حيث قمنا بوضع أسعار تنافسية لمنتجاتنا على أساس قيمتها ، وأدرجنا برامج خاصة مشجعه تهدف إلى رفع مستوى القدرة التسويقية لتجارنا – ولتحقيق نتائج أفضل في المدى البعيد ، فربما يكون ذلك على حساب الربحية في المدى القصير . "

وفي خلال الثمانينيات ، واصلت Caterpillar مجهوداها المبذولة لتحسين إنتاجها وخفض تكاليفها . وفي عام 1987 بدأت الشـــركة في برنامج لتحديث مرافقها الإنتاجية بتكلفة 2.1 بليون دولار في ذلك المصنع الذي أطلقت عليه اسم مصنع المستقبل . وبالإضافة إلى ذلك ، فلقـــد تم استخدام نظام تصنيع مرن . وفي عام 1990 ، قامت شركة Caterpillar بإقالة الكثير من مديريها ، ونظمت نفسها بحيث أبقت على 17 مركـزاً من المراكز المربحة . وعلى الرغم من ذلك فلقد منيت الشركة بالخسارة في عامي 1991 و 1992 ، نظراً لحالة الركود التي أصيبت بهـا الولايـات المتحدة وغيرها من الدول الأخرى ، ناهيك عن حالات الإضراب والاعتصام في الشركة .

وفي عام 1993 ، ارتفعت كل من مبيعات وأرباح الشركة بشكل ملحوظ بسبب ضعف الدولار الذي أدى بدوره إلى أن وجدت شـــركة Komatsu صعوبة بالغة في المنافسة ، فضلا عن الانتعاش الاقتصادي الذي بدأ يحدث تدريجيا في الولايات المتحدة . وفي سنة 1992 حققـت إدارة الشركة انتصاراً كبيراً رغم الإضراب العمالي الذي استمر لمدة $5^1/_2$ شهور [أنظر الجزء (ز) بأسفل] وقامت بفصل بعـض الأعضـاء في اتحـاد العمال . وقد أثارت هذه الإجراءات من قبل الشركة مسيرات عمالية تطالب إدارة الاتحاد العمالي باستصدار الأمر بإغلاق الشركة قاطبةً .

(أ) ما هو نوع هيكل السوق القائم في مجال صناعة الجرارات ؟

(ب) هل تقوم شركة Caterpillar بانتهاج سياسة تسعير إجمالي التكلفة و الربح ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ج) هل قامت شركة Caterpillar في عام 1981 بوضع أسعارها بحيث تمنع منافسيها من دخول السوق ؟

(د) هل كانت Caterpillar تقوم بتخفيض نفقاها في عامي 1981 و 1982 ؟

(هـ) طبقا لرئيس شركة Caterpillar فإن التصميمات و المواد الجديدة والتكنولوجيا الحديثة ، والاهتمام المتزايد بالقدرة على التصنيع ، تـؤدي جميعها إلى خفض التكاليف التي تتحملها الشركة مع تحقيق جوده أعلى وأداء افضل . ما جدوى إنفاق الشركة لأموالهـا علـى مثـل هـذه التحسينات التقنية ؟

(و) كما هو مشار إليه أعلاه، صرح رئيس شركة Caterpillar أنه من المحتمل أن تكون الشركة قد ضحت ببعض الأرباح قصيرة الأجل في مقابل

حصولها على نتائج أفضل في المدى الطويل في استراتيجية الشركة التسعيرية والتسويقية . ترى هل تكون هذه السياسة سياسة حكيمة دائمـــاً ؟ وما هي الظروف التي تتسم بالحكمة في ظلها ؟

(ز) في عام 1991 ، كان متوسط ما يتقاضاه العامل من المشتركين في اتحاد عمال السيارات في شـــــركة Caterpillar هـــو 31.74 دولاراً في الساعة ، علماً بأن الشركة قد طالبت بتخفيض الأجور بهدف تقليل نفقاتها . وفي 4 نوفمبر 1991 ، قام اتحاد عمال السيارات بـإضراب في 2 من مصانع الشركة ، وبعد 4 أيام من هذا التاريخ قامت الشركة بغلق العديد من مصانعها الأخرى . وفي إبريل 1992 ، وبعد 5 أشهر مـــن بداية الإضراب ، وافق العمال على الرجوع إلى عملهم بناءً على الشروط التي تراها الشركة مناسبة . وفي 1994 قام اتحاد العمال بـــالإضراب عن العمل مرة أخرى الأمر الذي اضطر كلاً من المديرين والمشرفين و المستخدمين وغيرهم إلى العمل في خطوط التجميع التابعة للشركة . وقـد علق بعض المراقبين على هذا الموقف بالقول أن الشركة تحاول ممارسة الضغط على رؤساء اتحاد عمال السيارات بهدف إجبارهم على مناقشـــة المواضيع التي من شأنها تخفيض تكاليف العمالة مما كان له أكبر الأثر على الأسلوب الذي تنتهجه الشركة في تسعير منتجاتها .

* لمزيد من الدراسة راجع : Bartlett, *Cases in Strategic Management*; Caterpillar's Annual Reports; *New York Times*, April 16, 1992 and *Business Week*, July 4, 1994.

موجز بما ورد في الفصل الثالث عشر

1- تشير الدراسات التجريبية إلى أن هناك العديد من الشركات التي تستخدم أسلوب التسعير من خلال إجمالي التكلفـــة والربـــح . وطبقـــاً لهـــذا الأسلوب ، تقوم الشركات بتحديد تكلفة كل وحدة من الإنتاج (على أساس بعض مستويات الإنتاج المفترضة) . وبعد ذلك تقوم بإضافـــــة نسبة مئوية لرفع السعر ، وهي النسبة التي لا تعبر عن أية تكلفة . وتهدف هذه الزيادة أو الإضافة إلى مساعدة الشركات على تحقيق عائد علـــى استثماراتها . وقد لا يتراءى لنا للوهلة الأولى أن يؤدى هذا الأسلوب إلى معظمة الربح . ومع ذلك ، فإذا قامت الشركات بزيادة التكلفة الحدية (لا متوسط التكلفة) ، وكان حجم هذه الزيادة يتوقف على مرونة الطلب السعرية للمنتج ، فسوف يؤدي أسلوب تسعير إجمـــالي التكلفـــة والربح إلى معظمة الأرباح .

2- عادة ما تقوم الشركات بإنتاج وبيع أكثر من سلعة واحدة . و ينبغي على هذه الشركات أن تكون على دراية بالعلاقات المتبادلة بين المنتجـــات المختلفة التي تقوم ببيعها . فإذا كانت هناك سلعتان يتم إنتاجهما معاً وبنسب ثابتة ، فسوف يكون مستوى الإنتاج الذي يؤدى إلى معظمة الربح هو ذلك المستوى الذي يتقاطع عنده منحنى إجمالي الإيراد الحدي – أي مجموع منحنيات الإيرادات الحدية للمنتجات كل على حـــده – مـــع منحنى التكلفة الحدية لتوليفة المنتجات (بفرض أن تكون الإيرادات الحدية لكل منتج على حدة غير سالبة) .

3- إذا قامت إحدى الشركات بإنتاج سلعتين معاً بنسب متغيرة ، أمكن لتلك الشركة صياغة منحنيات التكاليف المتساوية الخاصة بها ، بحيث يوضـح كل منحنى توليفات السلع التي يمكن إنتاجها بنفس التكلفة الإجمالية . وكذلك يمكن تحديد خطوط الإيرادات المتساوية والتي يوضح كل منـــها توليفات السلع التي تحقق نفس إجمالي الإيرادات . وكي تكون توليفة السلع هي التوليفة المثلى ، ينبغي أن تقع عند النقطة التي يكون عندها أحـد خطوط الإيرادات المتساوية مماساً مع أحد منحنيات التكاليف المتساوية . ولتحديد التوليفة المثلى ، ينبغي على الشركة القيام بمقارنه مســـتويات الربح عند نقاط التماس ، علماً بأن نقطة التماس التي يصل عندها الربح إلى أقصاه هي النقطة المعبرة عن التوليفة المثلى .

4- غالباً ما يحدث التمييز السعري عندما يتم بيع نفس السلعة بأكثر من سعر واحد ، أو عندما يتم بيع سلع متماثلة بأسعار تتباين في نســـبها مـــع التكلفة الحدية . هذا و تتمتع الشركات بالقدرة على ممارسة التمييز السعري إذا كان بإمكانها تحديد وتمييز طبقات مختلفة من العملاء على أساس مرونة الطلب السعرية لكل طبقة ، وإذا كان من الصعب نقل أحد المنتجات من منطقة إلى أخرى . وفي حالة تقسيم السوق إلى طبقات سعرية ، فسوف تنجح الشركة التي تمارس التمييز السعري في معظمة أرباحها عن طريق اختيارها للأسعار ومستويات الإنتاج التي يتساوى عندها الإيـراد الحدي في كل طبقة مع التكلفة الحدية .

5- هناك العديد من الشركات التي تتميز باللامركزية ، بحيث يقوم أحد أقسام الشركة ببيع السلعة التي ينتجها للقسم الآخر . وإذا رغبت الشركة في معظمة إجمالي أرباحها ، فمن الضروري أن تضع السعر المناسب لنقل تلك السلعة من القسم المنتج لها إلى القسم الآخر ، وهو السعر المعروف بسعر النقل الداخلي للمنتج الوسيط . وفي حالة عدم وجود سوق لتلك السلعة خارج الشركة ، ينبغي أن يكون سعر النقل مساوياً لتكلفة الإنتاج الحدية عند مستوى الإنتاج الأمثل . أما إذا كانت هناك سوق تتسم بالمنافسة الكاملة ينبغي أن يكون سعر النقل مساوياً لسعر المنتج في هذه السوق .

تمارين

(1) إذا كانت شركة Hassman تقوم بإنتاج سلعتين معاً (X و Y) . علماً بأن منحنى التكلفة المتساوية الذي يتلاءم مع إجمالي التكلفة لـ 500,000 دولار هو :

$$Q_Y = 1,000 - 10Q_X - 5Q_X^2$$

حيث Q_Y هي كمية السلعة Y ، و Q_X هي كمية السلع X علماً بأن سعر السلعة X يعادل 50 مرة سعر السلعة Y .

(أ) إذا كانت التوليفة المثلى تقع على منحنى التكلفة المتساوية ، فما هو مستوى الإنتاج الأمثل للسلعة X ؟

(ب) ما هو مستوى الإنتاج الأمثل من السلعة Y ؟

(ج) هل يمكنك التأكد من أن التوليفة المثلى تقع على منحنى التكلفة المتساوية هذا ؟ نعم أو لا ولماذا ؟

(2) إذا كانت شركة Ridgeway تقوم بإنتاج أحد الأجهزة الطبية ، وتبيعهم في اليابان ، وأوروبا ، والولايات المتحدة علماً بأن تكاليف النقل قليلة جداً بحيث أنها لا تمثل أي نسبة تذكر من إجمالي تكاليف هذا المنتج ، وأن مرونة الطلب السعرية لهذا المنتج هي 4.0 في اليابان و 2.0 في الولايات المتحدة الأمريكية و 1.33 في أوروبا . ونظراً لوجود بعض المحددات القانونية ، فبمجرد أن يتم بيع أحد هذه الأجهزة الطبية لأحد العملاء في واحدة من هذه الدول الثلاثة ، فلا يمكن إعادة بيعه لعميل في دولة أخرى .

(أ) قام نائب مدير التسويق بالشركة بتوزيع مذكرة يوصى فيها بأن يكون سعر هذا الجهاز الطبي 1,000 دولار في اليابان و 2,000 دولار في الولايات المتحدة ، و 3,000 دولار في أوروبا . ما رأيك في ذلك ؟

(ب) تمت الموافقة على هذه التوصيات . وقد بعث مديرو المبيعات تقارير إلى مقار الشركة الرئيسية جاء فيها أن الكمية المباعة من الأجهزة الطبية في الولايات المتحدة جاءت أقل من المتوقع . علق على تلك التقارير .

(ج) بعد مناقشات عديدة ، وافق مدير المبيعات الأمريكي على تخفيض سعر الأجهزة الطبية التي تنتجها شركة Ridgeway إلى 1,500 دولار ، فهل يعد هذا قراراً حكيماً ؟ نعم أم لا ؟ و لماذا ؟

(د) هل يمكنك التأكد من أن الشركة تقوم بمعظمة أرباحها ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(3) قامت شركة McDermott بتقدير متوسط تكلفتها الإجمالية بـ 10 دولار لكل وحدة منتجة وذلك عند قيام الشركة بإنتاج 10,000 وحدة ، وهو الإنتاج الذي تنظر إليه الشركة باعتباره يمثل 80% من قدرتها الإنتاجية ، علماً بأن هدف هذه الشركة هو تحقيق إيراد 20% من إجمالي عائدها من هذا الاستثمار والذي يساوي 250,000 دولار .

(أ) إذا كانت الشركة تنتهج أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح ، فما هو السعر الذي ينبغي أن تبيع الشركة منتجها على أساسه ؟

(ب) إذا وضعت الشركة هذا السعر ، فهل ستكون على ثقة من بيع الـ 10,000 وحدة التي تنتجها ؟

(ج) ما هي النقاط الجدلية التي يمكن إثارتها حول أسلوب التسعير هذا إيجاباً وسلباً ؟

(4) تتكون شركة Locust من قسمين : وهما قسم التسويق ، وقسم الإنتاج علماً بأن التكلفة الحدية لإنتاج وحدة إنتاجية مما تنتجه الشركة هي 10 دولارات والتكلفة الحدية لتسويق تلك الوحدة هي 4 دولار ، وأن منحنى الطلب للمنتج الذي تنتجه الشركة هو :

$$P = 100 - 0.01Q$$

حيث P هو سعر الوحدة (بالدولار) و Q هو الإنتاج (بالوحدات) ، هذا بالإضافة إلى عدم وجود سوق خارجي لهذا المنتج الذي ينتجه قسم الإنتاج .

(أ) ما هو مستوى الإنتاج الأمثل لشركة Locust .

(ب) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة ؟

(ج) ما هو السعر الذي ينبغي أن يتقاضاه قسم الإنتاج مقابل بيع كل وحدة من إنتاجه إلى قسم التسويق ؟

(5) عينت إحدى الشركات المنتجة لمعامل الكريات التي تعمل على تقييد الاحتكاك بين التروس Ann McCutcheon مستشاراً للشركة ، علماً بأن هذه الشركة تبيع منتجها في سوقين منفصلين تماماً ، وأن منحنى الطلب في السوق الأولى هو :

$P_1 = 160 - 8Q_1$

حيث P_1 هو سعر المنتج ، و Q_1 هي الكمية المباعة في هذه السوق ، وأن منحنى الطلب في السوق الثانية هو :

$P_2 = 80 - 2Q_2$

حيث P_2 هو سعر المنتج ، و Q_2 هي الكمية المباعة في هذا السوق الثاني ، وأن تكلفة الشركة الحدية هي $Q + 5$ ، حيث Q هي إجمالي إنتاج الشركة (وهو إجمالي الإنتاج من السوقين على حده) ، وأن الشركة قد طلبت من مستشارها اقتراح سياسة التسعير التي ينبغي على الشركة انتهاجها .

(أ) ما هو عدد الوحدات المنتجة التي ينبغي على الشركة بيعها في السوق الثانية ؟

(ب) ما هو عدد الوحدات المنتجة التي ينبغي على الشركة بيعها في السوق الأولى ؟

(ج) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة مقابل بيعها لمنتجها في كل من السوقين ؟

(6) تقوم شركة Morrison بإنتاج مضارب التنس ، علماً بأن التكلفة الحدية لكل مضرب هي 20 دولار . ونظراً لوجود بدائل عديدة للمضارب التي تنتجها الشركة ، فإن مرونة الطلب السعرية لمضارب هذه الشركة تساوي 2 تقريباً ، علماً بأن متوسط التكاليف المتغيرة تقترب إلى حد كبير من التكلفة الحدية عند مستوى الإنتاج الذي يتعين على الشركة تحقيقه .

(أ) لقد كان لدى رئيس شركة Morrison شعوراً بان أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح هو الأسلوب الأمثل الذي يتعين على شركته انتهاجه . وعليه قام رئيس الشركة بإضافة نسبة مئوية على متوسط التكلفة المتغيرة قدرها 100% للتوصل إلى السعر المناسب لمضارب التنس التي تنتجها شركته . علق على هذا الإجراء الذي اتخذه رئيس الشركة .

(ب) نظراً لاشتعال المنافسة ، ارتفعت مرونة الطلب السعرية لمضارب التنس التي تقوم الشركة بإنتاجها من 2 إلى 3 . وعلى الرغم من ذلك . فلقد أصر رئيس الشركة على مواصلة العمل بسياسة تسعير إجمالي التكلفة والربح . ما رأيك في دقة هذا الأسلوب ؟

(7) تقوم شركة Backus بإنتاج سلعتين X و Y علماً بأنه كلما قامت الشركة بإنتاج وحدة واحدة من السلعة X قامت بإنتاج وحدتين من السلعة Y وأن دالة التكلفة الإجمالية لشركة Backus هي :

$TC = 500 + 3Q + 9Q^2$

حيث Q هي عدد الوحدات الإنتاجية (بحيث تحتوى كل وحدة إنتاجية من تلك الوحدات على وحدة واحدة من السلعة X ، ووحدتين من السلعة Y) و TC هي إجمالي التكلفة (بالدولار) ، وأن منحنى الطلب لكلا السلعتين اللتين تقوم الشركة بإنتاجهما هما :

$P_X = 400 - Q_X$
$P_Y = 300 - 3Q_Y$

حيث P_X هو سعر السلعة X ، و Q_X هي الكمية المنتجة من السلعة X و P_Y هو سعر السلعة Y ، و Q_Y هي الكمية المنتجة من السلعة Y .

(أ) ما هي الكمية التي ينبغي على شركة Backus إنتاجها وبيعها من كل سلعة من السلعتين X و Y في كل فترة زمنية ؟

(ب) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة في مقابل بيعها لكل من السلعة X والسلعة Y ؟

(8) تتكون شركة Xerxes من قسمين : قسم التسويق ، وقسم الإنتاج ، علماً بأن قسم التسويق يقوم بتعبئة وتوزيع أحد المنتجات البلاستيكية التي ينتجها قسم الإنتاج ، وأن منحنى الطلب للمنتج النهائي الذي يقوم قسم التسويق ببيعه هو :

$P_0 = 200 - 3Q_0$

حيث P_0 هو سعر المنتج النهائي (بالدولار للرطل) ، و Q_0 هي الكمية المباعة (بآلاف الأرطال) . وبتنحية التكلفة الإنتاجية لهذا المنتج البلاستيكي جانباً ، تكون دالة التكلفة الإنتاجية لقسم التسويق هي :

$TC_0 = 100 - 15Q_0$

حيث TC_0 هي التكلفة الإجمالية لقسم التسويق (بآلاف الدولارات) ، أما دالة التكلفة الإنتاجية لقسم الإنتاج فهي :

$$TC_1 = 5 - 3Q_1 + 0.4Q_1^2$$

حيث TC_1 هي التكلفة الإجمالية لقسم التسويق (بآلاف الدولارات) ، و Q_1 هي إجمالي الكمية المنتجة من المنتج البلاستيكي الرئيسي (بآلاف الأرطال) ، علماً بأنه توجد سوق لهذا المنتج البلاستيكي تتسم بالمنافسة الكاملة ، وأن سعر هذا المنتج في هذا السوق هو 20 دولار للرطل .

(أ) ما هو مستوى الإنتاج الأمثل الذي ينبغي أن يقوم قسم الإنتاج بتصنيعه ؟

(ب) ما هو مستوى الإنتاج الأمثل الذي ينبغي أن يقوم قسم التسويق ببيعه ؟

(ج) ما هو سعر النقل الأمثل لهذا المنتج الرئيسي من البلاستيك ؟

(د) ما هو السعر الذي ينبغي أن يتقاضاه قسم التسويق مقابل بيعه لكافة ما لديه من إنتاج ؟

(9) تقوم شركة Lone Star Transportation بنقل الفحم وبعض السلع المصنعة إلى أماكن احتياجها علماً بأن منحنى الطلب للخدمات التي يقدمها منتجو الفحم إلى شركة Lone Star Transportation هو :

$$P_C = 495 - 5Q_C$$

حيث P_C هو سعر الفحم (بالدولار) ، بالطن / ميل . و Q_C هي كمية الفحم المنقول لكل طن / ميل (بالآلاف) وأن منحنى الطلب للخدمات التي يقدمها منتجو السلع المصنعة هو

$$P_M = 750 - 10Q_M$$

حيث P_M هو سعر (بالدولار) لكل طن / ميل للسلع المصنعة التي تم نقلها ، و Q_M هي كمية السلع المصنعة بالطن / ميل التي تم نقلها (بالآلاف) وأن دالة التكلفة الإجمالية للشركة هي :

$$TC = 410 - 8(Q_C + Q_M)$$

حيث TC هي التكلفة الإجمالية (بالآلاف الدولارات) .

(أ) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة مقابل نقلها للفحم ؟

(ب) ما هو السعر الذي ينبغي أن تتقاضاه الشركة مقابل نقلها للسلع المصنعة ؟

(ج) إذا طالبت مفوضية التجارة القومية (الخاصة بالمقابلات التجارية بين الولايات الأمريكية وبعضها البعض) شركة Lone Star Transportation بأن تتقاضى مقابل نقلها للفحم نفس السعر الذي تتقاضاه مقابل نقلها للسلع المصنعة ، فهل سيقلل هذا من أرباح الشركة ؟ إذا تم ذلك ، فما هو حجم التخفيض في الأرباح ؟

(10) تقوم شركة Breen بصناعة بعض الأدوات العلمية التي يتم استخدامها في المعامل الكيميائية ، علماً بأنه قد تم وضع سعر الجهاز الواحد بحيث يساوي 180% من متوسط التكلفة المتغيرة ، وأن مدير التسويق بالشركة قد تلقى مكالمة تليفونية من إحدى كبريات الشركات الكيميائية يعرض فيها شراء شركته لست أجهزه بسعر 5,000 دولار للجهاز الواحد . وللإيفاء بهذا العرض ، ينبغي على شركة Breen إنتاج الـ 6 أجهزة في خلال الشهور الثلاثة القادمة ، الأمر الذي سيترتب عليه أن تفقد شركة Breen إنتاج أربعة من أجهزتها بسبب محدودية سعتها الإنتاجية إلا أنه في حالة إنتاج الشركة لتلك الأجهزة الستة ، فسوف يتم بيع تلك الأجهزة بالسعر العادي وهو 7,200 دولار للجهاز الواحد (إلا أن الشركة الكيميائية ترغب في شراء الجهاز الواحد بسعر 5,000 دولار ، نظراً لأنها ستقوم بشراء ست أجهزة دفعه واحدة .)

(أ) هل ينبغي أن توافق شركة Breen على هذا العرض المقدم إليها من الشركة ؟ نعم أم لا ؟ ولماذا ؟

(ب) في حالة عدم قبول شركة Breen لهذا العرض ، فما هو أقل سعر يمكن لها أن تتقاضاه في مقابل بيعها تلك الأجهزة ؟

(ج) إذا كنت تعمل مستشاراً لكبير المهندسين التنفيذيين لشركة Breen ، فهل ستنصح الشركة بانتهاج سياسة تسعير إجمالي التكلفة والربح أو بالتخلي عن هذه السياسة ؟ ولماذا ؟

الفصل الرابع عشر

تحليل المخاطرة

تشتمل الكثير من قرارات إدارة الأعمال على قدر ضئيل نسبياً من الشك ، فعلى سبيل المثال ، إذا قامت شركة الأدوية الكبيرة Eli Lilly باستثمار مليون دولار أمريكي في الأوراق المالية التابعة للخزانة الأمريكية ، فمن الطبيعي أن تحصل الشركة على أصل المبلغ وربحه بالكامل في الوقت المحدد . وهكذا ، فليس من الضروري أن يقوم المحللون وصانعو القرار بوضع الشك في الاعتبار في كافة تحليلاتهم . ذلك أنه في كثير من الحالات يمكن تحليل القرارات الإدارية – خاصة تلك التي تتميز بطابع روتيني سهل – كما لو كانت يقينية . وحتى في الحالات التي تنطوي على قدر كبير من الشك ، غالباً ما تمثل نماذج افتراض اليقين عوناً كبيراً للمديرين .

إلا أن هناك بعض القرارات التجارية التي تنطوي على قدر كبير من المخاطرة ، ومثال ذلك – كما سنرى لاحقاً – القرار الذي ينبغي على شركة Tomco Oil اتخاذه بشأن حفر أحد الآبار في منطقة Blair West بولاية Kansas . وقد كان هذا القرار من الأهمية بمكان بالنسبة للسيد Thomas Blair رئيس الشركة ، نظراً لوجود نسبة مخاطرة عالية تكمن في احتمال عدم عثور الشركة على النفط رغم تكبدها لتكاليف الحفر . وفي مثل هذه المواقف ، يجب أن يضع صانعو القرار عنصر المخاطرة نصب أعينهم دائماً .

وفي هذا الفصل سوف نعمد إلى مناقشة مفاهيم الاحتمال والقيمة المتوقعة . وبعد ذلك ، سوف نشرع في التعرف على كيفية الاستعانة بشجرة القرارات في تحليل عنصر المخاطرة وما يندرج تحته من قرارات وخيارات . كذلك يعرض لنا هذا الفصل كيفية التوصل إلى صياغة دوال المنفعة بغرض استخدامها في تفسير المواقف التي يتبناها القائمون على اتخاذ القرار . وتعقب ذلك ، دراسة هامة حول كيفية الاستعانة بعملية اليقين التقريبي للتعبير عن عنصر المخاطرة في نموذج التقييم الأساسي الوارد تفصيله بالفصل الأول .

المخاطرة والاحتمال

تعد المخاطرة في أبسط صورها بمثابة الإقدام على المجازفة واحتمال تكبد الخسائر . فإذا قمت باستثمار مبلغ 10,000 دولار في شركة تقوم بإجراء الأبحاث التي ترمي إلى تطوير التكنولوجيا الحيوية ، فربما ينتهي بك الأمر إلى ضياع رأس المال إذا ما لم تنجح الشركة في طرح سلعة متطورة في هذه الصناعة أو تلك ، الأمر الذي يعني أن الاستثمارات من مثل هذا النوع دائماً ما تكون محفوفة بالمخاطر ، وكلما ازداد احتمال تكبد خسارة ما كلما زادت نسبة المخاطرة الخاصة بها . ونلاحظ أن الشركات التي تقوم بإجراء الأبحاث في مجال التكنولوجيا الحيوية أخطر من الاستثمار في أذون الخزانة نظراً لتزايد احتمالات الخسائر في النوع الأول عنه في النوع الثاني .

فإذا أردنا التوصل إلى تحليل عميق للمخاطرة ، فلابد وأن نبدأ بتعريف الاحتمال . ولهذا الغرض سنبدأ بافتراض وجود أحد المواقف التي تنطوي على عدد من النتائج المحتملة ، علماً بأن المطلوب نتيجة واحدة فقط دون غيرها . فعندما يقوم أحد المقامرين بإلقاء قطعة من النرد ، فانه يكون معرضاً للحصول على أحد الأرقام من 1 إلى 6 ، وعليه ، يمكن تعريف الاحتمال بأنه رقم مرتبط بنتيجة . كما يمكننا القول بأن الاحتمال هو العدد المتوقع لتكرار إحدى النتائج في حالة تكرار نفس الموقف . وبهذا يكون احتمال أن يحصل المقامر على رقم 1 في النرد هو تكرار هذا الرقم عند إلقاء النرد لمرات ومرات ، كما يكون احتمال أن يحصل المقامر على رقم 2 من النرد هو تكرار هذا الرقم عند إلقاء النرد لمرات عديدة وهكذا دواليك .

فإذا ما تكرر حدوث أحد المواقف لمرات كثيرة جداً R ، وإذا ما تكررت النتيجة A بنسبة r مرة ، فمن الطبيعي أن يكون احتمال A هو :

$$P(A) = \frac{r}{R} \qquad (14.1)$$

وعليه ، فإذا تساوت احتمالات ظهور الجوانب الستة المختلفة من النرد عند إلقائها ، كان احتمال حصول المقامر على رقم 1 هو $1/6$ أو 0.167 نظراً لأنه في حالة إلقاء النرد لمرات ومرات عديدة ، فسوف يتكرر ظهور الرقم 1 بنسبة $1/6$ من هذه المرات . لذلك يمكن الإشارة إليه بالتعريف التكراري للاحتمال .

إلا أنه توجد بعض المواقف التي يتعذر فيها القيام بتطبيق هذا المفهوم ، ولا سيما تلك المواقف التي لا يمكن أن تحدث مراراً وتكراراً . فعندما قامت شركة IBM بطرح البرنامج الجديد Warp ، (وهو أحد الحزم البرامجية الجديدة) ، في أكتوبر 1994 ، كان ذلك أمراً لا يمكن تكراره مرة ثانية ، حتى ولو تجمعت نفس الظروف التي أدت إلى حدوثه . فهناك عوامل كثيرة تشهد تغيرات كبيرة من شهر إلى آخر ، ومن أهمها الظروف والعوامل المتحكمة في الأسواق . ولذلك فانه قد لا يكون من قبيل المبالغة القول بأنه إذا ما تأخر برنامج Warp عن الظهور لمدة شهر أو أكثر ، لشهدت مجموعة كبيرة من الأمور تغيراً هائلاً ، كالحزم البرامجية الأخرى التي تنتجها الشركات المنافسة (مثل شركة Microsoft) ، وأسعار تلك البرامج المنافسة والحملات الإعلانية للشركات الأخرى ، وغير ذلك من العوامل ذات الصلة بهذا النشاط .

وإزاء مثل هذه المواقف ، أحياناً ما يلجأ علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة إلى الاستعانة بالتعريف الشخصي للاحتمال . وطبقاً لهذا التعريف ، فإن احتمال وقوع حدث ما هو مقدار الثقة أو الاعتقاد لدى القائم على اتخاذ القرار بوقوع ذلك الحدث أم لا . فإذا كان صانع القرار على قناعة بأن النتيجة X هي الأكثر احتمالاً من النتيجة Y ، كان احتمال تحقق النتيجة X أعلى وأكبر من احتمال تحقق النتيجة Y . أما إذا كان صانع القرار على قناعة بأن احتمال تحقق نتيجة ما مساو لاحتمال عدم تحققها ، فعندئذ تكون نسبة احتمال تحقق تلك النتيجة تساوي 50% . وعليه ، فإن هذا التعريف يولي عناية كبيرة بما يراه أو يعتقده القائم على عملية اتخاذ القرار ، حيث أن رأيه أو اعتقاده هو الفيصل في مثل هذه الأحوال .

التوزيع الاحتمالي والقيم المتوقعة

قد يكون هناك أحد المواقف التي تنطوي على عدة نتائج محتملة ، وقد نحتاج إلى القيام بصياغة تلك الاحتمالات في شكل قائمة توضح مدى احتمال وقوع كل من هذه النتائج على حدة . وتظهر هذه القائمة في شكل جدول يمكن الإشارة إليه بجدول التوزيع الاحتمالي ، كما هو موضح أدناه . فإذا افترضنا أن شركة Adept Technology في San Jose بولاية California والتي تقوم بتصنيع أجهزة العامل الآلي ، على قناعة بوجود احتمال 0.6 في قدرتها على استحداث نوع حديث من هذه الأجهزة في غضون عام واحد ، ووجود احتمال 0.4 في عدم قدرتها على إنجاز تلك المهمة في غضون العام . فإن الجدول التالي يعرض هذا التوزيع الاحتمالي الخاص بالشركة :

الحدث	احتمال الحدوث
استحداث نوع جديد من الإنسان الآلي في غضون عام واحد	0.6
عدم استحداث نوع جديد من الإنسان الآلي في غضون عام	0.4
المجموع	1.0

ونلاحظ أن مجموع الاحتمالين معاً يساوي 1.0 ، وهو الأمر الذي لابد من حدوثه في حالة إدراج كافة النتائج المحتملة في هذه القائمة .

فإذا كانت الشركة ستجني أرباحاً قدرها 1 مليون دولار في حالة نجاحها في طرح المنتج الجديد في غضون عام ، بينما ستتكبد خسارة قدرها 600,000 دولار في حالة فشلها في ذلك . فمن الميسور علينا حساب التوزيع الاحتمالي لأرباحها من المنتج الجديد وهو :

الربح	الاحتمال
$ 1,000,000	0.6
– 600,000	0.4

كما يمكننا حساب القيمة المتوقعة لأرباح الشركة وهي :

$$(\$1,000,000)\ (0.6) + (-\$600,000)\ (0.4) = \$360,000$$

كما يمكن تعريف القيمة المتوقعة بأنها متوسط الأرباح المرجحة والمناظرة لمختلف النتائج المحتملة ، علماً بأنه يتم وزن كل من هذه الأرباح – أو ترجيحها – بناءً على مدى احتمال تحققها . وبصفة عامة ، يمكن التعبير عن الأرباح المتوقعة بالمعادلة التالية :

$$\text{Expected Profit} = E(p) = \sum_{i=1}^{N} \pi_i P_i \qquad (14.2)$$

حيث π هي مستوى الربح المرتبط بالنتيجة i^{th} ، و P_i هي احتمال حدوث النتيجة i^{th} ، و N هي عدد النتائج الأخرى المحتملة . ولما كانت $N = 2$ و $\pi_1 = \$ 1,000,000$ و $\pi_2 = -\$ 600,000$ و $P_1 = 0.6$ و $P_2 = 0.4$ في حالة شركة Adept Technology ، لذا فإننا نلاحظ وجود تطابق كامل بين المعادلتين : (14.2) والمعادلة التي تسبقها .

مقارنة الأرباح المتوقعة

عند قيام المديرين بالمفاضلة بين مجموعة من الخيارات التي يجب عليهم تبني أحدها ، عادة ما يقومون بالمقارنة بين حجم الأرباح المتوقعة من كل هذه الخيارات . نفترض أن شركة Jones المصنعة لإطارات السيارات تفكر ملياً في الإقدام على رفع أسعارها بمقدار دولار واحد للإطار ، علماً بأن تقديرات الشركة قد جاءت على النحو التالي :

- إذا قامت الشركة برفع السعر ، فسوف تحقق أرباحاً قدرها 800,000 دولار وذلك في حالة نجاح حملتها الإعلانية .

- بينما ستتكبد خسارة 600,000 دولار في حالة عدم نجاح تلك الحملة . هذا وتعتقد الشركة أن احتمال نجاح الحملة مساو لاحتمال فشلها ، أي 0.5 لكل احتمال .

في مثل هذه الظروف ، تكون الأرباح المتوقعة للشركة إذا ما قامت برفع أسعارها هي :

$$(\$800,000)\ (0.5) + (-\$600,000)\ (0.5) = \$100,000$$

وكما هو موضح أعلاه ، فإن الأرباح المتوقعة هي مجموع المبالغ المالية التي تربحها الشركات (أو تخسرها) في حالة تكرار كل من النتائج المحتملة بنفس عدد احتمالات حدوثها . وعليه ، نجد أن شركة Jones تواجه احتمالين لا ثالث لهما : إما نجاح الحملة الإعلانية الخاصة بالشركة ، أو عدم نجاحها . فإذا قمنا بضرب المبالغ المالية التي ستربحها (أو ستخسرها) الشركة في حالة تكرار حدوث النتيجة الأولى في نفس عدد احتمالات حدوثها، فسوف نحصل على (0.5) ($800,000) . أما إذا قمنا بضرب المبالغ المالية التي ستربحها (أو ستخسرها) الشركة في حالة تكرار حدوث النتيجة الثانية في نفس عدد احتمالات حدوثها ، فسوف نحصل على (0.5) (600,000–) . وبجمع النتيجتين معاً ، نحصل على 100,000 دولار ، وهي الأرباح المتوقعة إذا ما قامت الشركة برفع أسعارها .

والآن ، ما هي الأرباح المتوقعة في حالة عدم قيام شركة Jones برفع أسعارها ؟ افترض أن مديري الشركة على قناعة بأنه في حالة عدم قيامهم برفع الأسعار ، فإن أرباح الشركة ستكون 200,000 دولار . وسوف نفترض على سبيل التبسيط أنه يمكن اعتبار هذا المستوى من الربح يقينياً في حالة عدم رفع الشركة لأسعارها . وعندئذ ، إذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحها المتوقعة ، فسوف يتعين عليها الإحجام عن رفع السعر ، نظراً لأن أرباحها المتوقعة سوف تبلغ 200,000 دولار في حالة عدم رفع السعر ، مقابل 100,000 دولار فقط في حالة قيامها برفعه . هذا وسوف يشتمل هذا الفصل على مناقشة تفصيلية للظروف التي تكون سياسة معظمة الأرباح المتوقعة في ظلها أمراً معقولاً ومنطقياً . كما سنعمد إلى دراسة إمكانية إتباع هذه السياسة حتى في الظروف التي تبدو فيها غير معقولة أو منطقية .

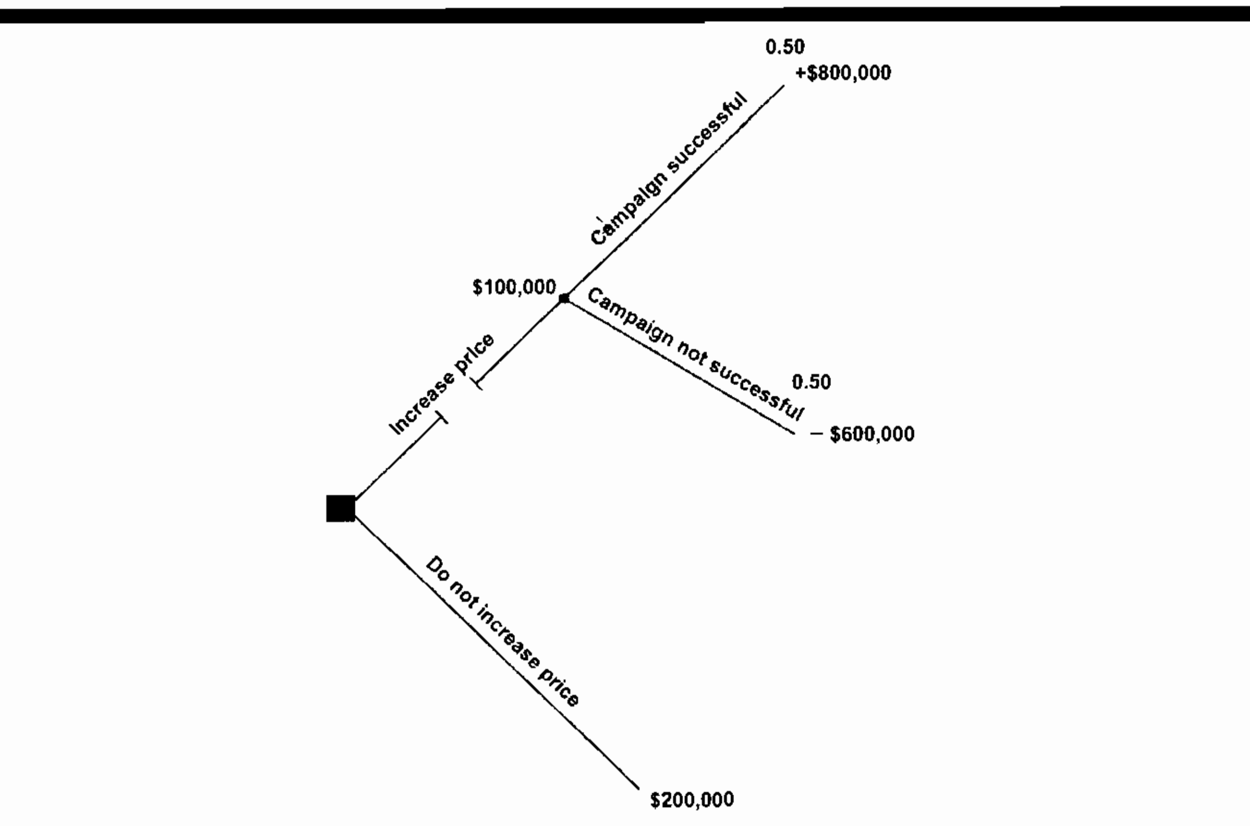
تكوين شجرة القرارات

تتسم كافة المواقف التي تنطوي على عملية اتخاذ القرار في ظل وجود قدر من المخاطرة بالخصائص التالية : (أولاً) يتحتم على صانع القرار تبني أحد الخيارات (أو ربما سلسلة من الخيارات) من بين كافة البدائل المتاحة أمامه . (ثانياً) من الضروري أن يؤدي مثل هذا الخيار إلى نتيجة ما لا يمكن لصانع القرار التكهن بطبيعتها بالضبط ، نظراً لاعتماد هذه النتيجة على مجموعة من الأحداث أو العوامل التي لا يمكن معرفتها مسبقاً ، بالإضافة إلى اعتمادها على الخيار الذي يبادر صانع القرار إلى تبنيه . وعند الحديث عن شركة Jones ، لابد لها أن تقرر ما إذا كانت ستقوم برفع أسعارها أم لا. وجملة القول ، أنه يوجد بديلان لا ثالث لهما أمام الشركة : إما رفع السعر أو عدم رفعه . علماً بأنه لا يمكن التأكد من النتائج المترتبة على رفع السعر ، لعدم قدرة الشركة على التحقق من نجاح حملتها الإعلانية الحالية من عدمه .

ولتحليل مثل هذا النوع من المشكلات ، عادةً ما يتم الاستعانة بما يعرف بشجرة القرارات . وهذه الشجرة هي عبارة عن رسم بياني يساعد المحلل الاقتصادي على رؤية وتخيل كافة القرارات ذات الصلة . فهي تعرض مشكلة اتخاذ القرار في صورة سلسلة من الخيارات ، يتم التعبير عن كل

منها بشوكة (وأحياناً يشار إليها بعبارة التفريعة أو نقطة التشعب) . ومن ثم ، فإن شوكة القرارات هي تفريعة تعبر عن إحدى عمليات المفاضلة التي يتمتع فيها صانع القرار بالتحكم في النتائج . أما شوكة الاحتمالات ، فهي تفريعة تلعب فيها الظروف دور المتحكم في النتائج . وللتمييز بين شوكة القرارات وشوكة الاحتمالات ، نقوم بوضع مربع صغير عند التفريعة المتعلقة بشوكة القرارات .

يعرض الشكل (14.1) شجرة القرارات المعبرة عن المشكلة الخاصة بشركة Jones . فإذا ما بدأنا من الجانب الأيسر من الرسم البياني ، فسنلاحظ أن الخيار الأول الذي تتمتع به الشركة هو المفاضلة بين الفرع المعبر عن رفع الأسعار والفرع المعبر عن عدم رفعها . كما نلاحظ وجود ذلك المربع الصغير الذي أشرنا إليه أعلاه لكون هذه الشوكة شوكة قرارات وليست شوكة احتمالات . فإذا ما وقع اختيار الشركة على تتبع الفرع المعبر عن عدم رفع السعر ، فسوف تكون النتيجة مؤكدة ، وهي حصول الشركة على أرباح قدرها 200,000 دولار ، وهو ما يفسر ظهور مبلغ 200,000 دولار عند نهاية هذا الفرع . أما إذا وقع اختيار الشركة على الفرع المعبر عن رفع السعر ، فسوف نجد أنفسنا في مواجهة شوكة الاحتمالات ، وذلك لعدم قدرة الشركة على التأكد من نجاح حملتها الإعلانية الحالية . ويعبر الفرع العلوي من شوكة الاحتمالات عن النتيجة المترتبة على نجاح الحملة الإعلانية للشركة ، وهي النتيجة التي ستؤدي إلى حصول الشركة على أرباح قدرها 800,000 دولار ، وهو المبلغ الذي يظهر عند نهاية هذا الفرع . أما الفرع السفلي من شوكة الاحتمالات ، فهو يعبر عن النتيجة المترتبة على عدم نجاح الحملة الإعلانية للشركة ، وهي النتيجة التي ستؤدي بالشركة إلى تكبد خسارة قدرها 600,000 دولار ، وهو المبلغ الذي يظهر عند نهاية هذا الفرع . وعند نهاية كل من هذين الفرعين ، نلاحظ وجود نسبة الاحتمال المعبر عن تحكم الاحتمالات في النتائج ، وهي نسبة 50% في كل من الحالتين .



شكل (14.1) شجرة القرارات لشركة Jones : إذا قامت الشركة برفع أسعارها فسوف تبلغ الأرباح المتوقعة 100,000 دولار ، بينما تبلغ 200,000 في حالة عدم رفع الأسعار .

وطبقاً لشجرة القرارات هذه ، يمكننا تحديد الفرع الذي يجب على الشركة اختياره إذا ما كانت ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة . وإذا كنت ترغب في حل مثل هذا النوع من المشكلات الذي يعرف بمشكلات الاستقراء العكسي ، فإنه يتعين عليك أن تبدأ من الجانب الأيمن من الرسم البياني لشجرة القرارات ، وهو الجانب الذي تظهر فيه الأرقام المعبرة عن الأرباح. وعليه، تكون الخطوة الأولى هي حساب الأرباح المتوقعة عندما تقع

الشركة عند شوكة الاحتمالات التالية مباشرة إلى اليسار من مصفوفة الأرقام ، أي الأرباح المتوقعة للشركة بشرط أن تكون الاحتمالات هي العنصر المتحكم في الفرع الذي سيتم إتباعه بعد ذلك . ولما كان هناك احتمال 50% بإتباع الفرع المؤدي إلى أرباح قدرها 800,000 دولار ، واحتمال 50% بإتباع الفرع المؤدي إلى خسارة قدرها 600,000 دولار ، لذا فإن الأرباح المتوقعة في حالة وقوع الشركة عند شوكة الاحتمالات هي .

$$0.50(\$800,000) + 0.50(-\$600,000) = \$100,000$$

ويظهر هذا الرقم فوق شوكة الاحتمالات المعينة للدلالة على أن تلك هي الأرباح المتوقعة في حالة وقوع الشركة عند هذه الشوكة . فإذا ما اتجهنا يساراً مع شجرة القرارات ، فسوف يتضح لنا أن الشركة تواجه المفاضلة بين فرعين : الأول يؤدي بها إلى أرباح متوقعة قدرها 100,000 دولار ، والثاني يؤدي بها إلى أرباح متوقعة قدرها 200,000 دولار . فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة ، يتعين عليها اختيار الفرع الأخير ، بمعنى عدم قيامها برفع السعر . ولما كان الفرع الأول (الخاص برفع السعر) لا يعبر عن الأرباح المثلى ، لذا فإننا نضع عليه خطين رأسيين .

وبالطبع ، نلاحظ أن هذا الأسلوب البياني المتبع لتحليل مشكلة التسعير التي تواجهها شركة Jones يفضي بنا إلى نفس النتائج التي أظهرتها الحسابات السابقة . وقد قمنا بمقارنة الأرباح المتوقعة في حالة رفع السعر (100,000 دولار) من ناحية ، والأرباح المتوقعة في حالة عدم رفع السعر (200,000 دولار) من ناحية أخرى ، واتبعنا المسلك المؤدي إلى تحقيق حجم الأرباح الأكبر ، وهو نفس ما قمنا بإتباعه في الشكل (14.1) .

شركة Tomco للبترول

هل تقدم على حفر البئر ؟

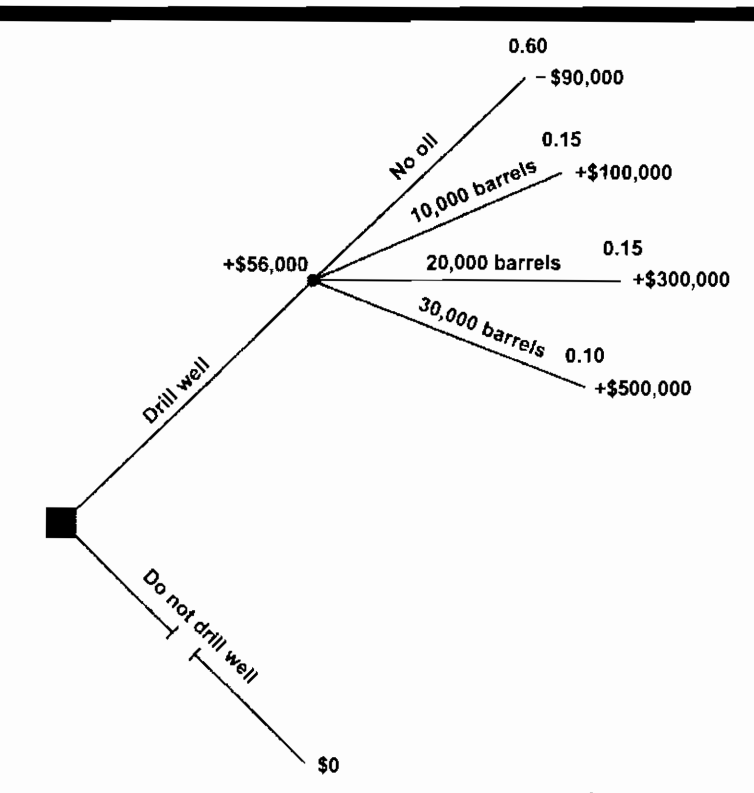
لعل أحد أهم المجالات التي تم فيها تطبيق الأفكار والمفاهيم الموضحة أعلاه ، هو مجال التنقيب عن البترول ، وهو المجال الذي طالما اجتذب واستوعب استثمارات طائلة . وتقوم شركات البترول باستخدام هذه الأدوات التحليلية لتعينها في عملية صنع القرار . ولإيضاح كيفية إدخال مثل هذه المفاهيم إلى حيز التنفيذ والتطبيق ، سوف نتعرض بالدراسة لذلك النموذج الواقعي المتمثل في شركة Tomco للبترول . فلقد واجهت الشركة موقفاً هاماً في تاريخها عندما كان عليها اتخاذ قرار حاسم بشأن ما إذا كانت ستقدم على حفر بئر جديدة في منطقة West Blair بولاية Kansas .[1] والجدير بالذكر أن الشركة كانت قد وضعت يدها على كافة المعلومات المتعلقة بتكلفة الحفر وأسعار النفط بالإضافة إلى التقارير التي رفعها الجيولوجيين إلى الشركة حول مدى احتمالات العثور على النفط . نفترض أن تلك التقارير قد أدت بالشركة إلى الاعتقاد بأنه في حالة قيامها بحفر البئر ، فسوف يكون هناك احتمال 0.6 بعدم وجود نفط على الإطلاق ، واحتمال 0.15 بالعثور على 10,000 برميل فقط ، واحتمال 0.15 بالعثور على 20,000 برميل فقط ، وأخيراً احتمال 0.10 بالعثور على 30,000 برميل .

ولا تكفي هذه الاحتمالات بمفردها للدفع بالشركة إلي اتخاذ القرار الصائب إزاء الإقدام على عملية الحفر . فمازالت الشركة تحتاج إلي المزيد من المعلومات بشأن حجم الأرباح (أو الخسائر) التي تعود على الشركة في حالة تحقق أي من هذه الاحتمالات . فإذا ما افترضنا أن الشركة على قناعة بأنه في حالة قيامها بحفر البئر تتكبد خسارة قدرها 90,000 دولار في حالة عدم العثور على النفط ، بينما ستحقق أرباحاً قدرها 100,000 دولار في حالة العثور على 10,000 برميل من النفط ، وأرباحاً 300,000 دولار في حالة العثور على 20,000 برميل ، وأخيراً أرباحاً قدرها 500,000 دولار في حالة العثور على 30,000 برميل . فهل ستؤدي هذه المعلومات بالشركة إلى حفر البئر ؟

إذا افترضنا أن الشركة ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة ، عندئذ يكون باستطاعة الشركة الإجابة على هذا السؤال بتكوين شجرة القرارات الموضحة بالشكل (14.2) . فإذا بدأنا من الجانب الأيسر للرسم البياني ، سنجد أن الخيار الأول المتاح للشركة يتمثل في قدرتها على تتبع الفرع الذي يعبر عن حفر البئر أو الفرع الذي يعبر عن عدم حفرها . فإذا ما تتبعت الشركة الفرع المعبر عن عدم حفر البئر ، فسوف تكون أرباحها تساوي صفر ، وهو مستوى الربح المبين عند نهاية هذا الفرع . ويرجع السبب في ذلك أنه في حالة امتناع الشركة عن حفر البئر ، فسوف يبقي الوضع كما هو عليه بالنسبة لها ، بلا أرباح أو خسائر . أما إذا تتبعت الشركة الفرع المعبر عن حفر البئر ، فسوف نصل إلى شوكة الاحتمالات . وهذا أمر طبيعي ، نظراً لأنه من غير المؤكد للشركة أنها سوف تعثر على النفط وبأية كمية . ويعبر أعلي الفروع المتشعبة من هذه الشوكة عن النتيجة المترتبة

[1] لدراسة تفصيلية لهذه الحالة راجع : J. Hosseini, "Decision Analysis and Its Application in the Choice between Two Wildcat Oil Ventures," *Interfaces* (March-April 1986). For pedagogical reasons, we have simplified the analysis and the numbers involved. A general account of the use of decision trees in oil exploration is found in J. Pratt, H. Raiffa, and R. Schlaifer, "Introduction to Statistical Decision Theory," in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

على عدم عثور الشركة على النفط ، أي تكبدها لخسارة قدرها 90,000 دولار ، وهو المبلغ الذي يظهر عند نهاية الفرع . أما الفرع الذي يليه إلى أسفل ، فهو يعبر عن النتيجة المترتبة على عثور الشركة على 10,000 برميل من النفط ، أي ربح قدره 100,000 دولار ، وهو المبلغ المذكور عند نهاية هذا الفرع . وكذلك الحال بالنسبة للفرعين السفليين المتشعبين من هذه الشوكة ، وهما يعبران عن النتيجتين المترتبتين على عثور الشركة على 20,000 أو 30,000 برميل من النفط على الترتيب . كما أن الأرقام المذكورة عند نهاية كل فرع منها هي المناظرة لحجم الأرباح المتوقعة للشركة في الحالتين (أي 300,000 و 500,000 دولار على الترتيب) .



شكل (14.2) شجرة القرارات لشركة Tomco للنفط : إذا أقدمت الشركة على حفر البئر ، فستبلغ الأرباح المتوقعة 56,000 دولار ، بينما تبلغ صفراً في حالة الامتناع عن الحفر .

وبعد تكوين هذه الشجرة ، يكون باستطاعة مدير الشركة حساب الأرباح المتوقعة في حالة وقوع الشركة عند شوكة الاحتمالات مباشرة إلى اليسار من الأرقام المعبرة عن الأرباح أو الخسائر . فإذا كانت الشركة واقعة عند تلك الشوكة ، فسوف يكون هناك احتمال 0.60 أن تتبع الشركة الفرع المؤدي إلى خسارة قدرها 90,000 دولار ، واحتمال 0.15 أن تتبع الشركة الفرع المؤدي إلى أرباح قدرها 100,000 دولار ، واحتمال 0.15 أن تتبع الشركة الفرع المؤدي إلى أرباح قدرها 300,000 دولار ، واحتمال 0.10 أن تتبع الشركة الفرع المؤدي إلى أرباح قدرها 500,000 دولار . وللتوصل إلى الأرباح المتوقعة في حالة وقوع الشركة عند هذه الشوكة ، يتعين على المديرين أن يقوموا بضرب كل قيمة محتملة للأرباح أو الخسائر في احتمال تحققه ، ثم جمع النتائج معاً . وعليه ، تكون الأرباح المتوقعة في حالة وقوع الشركة عند هذه الشوكة تساوي :

$$0.60(-\$90,000) + 0.15(+\$100,000) + 0.15(+\$300,000) + 0.10(+\$500,000) = +\$56,000$$

ونلاحظ ظهور هذه النتيجة في الشكل (14.2) فوق شوكة الاحتمالات مباشرة للدلالة على أن ذلك هو حجم الربح المتوقع في حالة وقوع الشركة عند هذه الشوكة .

وبمواصلة التقدم مع هذه الشجرة يساراً ، نجد أنه بإمكان الشركة المفاضلة بين فرعين : الأول يؤدي إلى تحقيق أرباح قدرها 56.000 دولار، والآخر يؤدي إلى تحقيق أرباح متوقعة قدرها صفر . فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة ، فإنه يتعين عليها اختيار الفرع الأول ، أي إقدامها على حفر البئر .

المزايدة على شراء السفينة SS Kuniang

قد يؤدي التطبيق الواعي لتحليل شجرة القرارات بأحد المديرين إلى الفوز بالعطاءات حتى ولو لم يكن عرضه هو أفضل العروض المطروحة ، وذلك كما يتضح بجلاء عام 1981 . فمن المعروف أن شركة New England Electric System هي إحدى المرافق العامة ، وهي شركة قابضة تقوم بتوليد الكهرباء وتوصيلها لأكثر من مليون مواطن في كل من Massachusetts و Rhode Island و New Hampshire . ولما كانت الشركة قد طورت من محطات الطاقة الخاصة بها (بحيث أصبحت تعمل بالفحم بدلاً من النفط) ، لذا فقد قررت إدارة الشركة شراء بعض السفن التي تساعدها في نقل الفحم من Virginia إلى New England . وفي عام 1981 جنحت السفينة S.S. Kuniang واصطدمت بالشاطئ مما دفع بملاكها إلى طرح حقوق انتشالها للبيع وذلك عن طريق تقديم العطاءات في مظاريف مغلقة . وإزاء ذلك ، كان على شركة New England Electric System أن تولي عنايتها القصوى بطرح عطاء مناسب ، حيث أنه في حالة ترميم وإصلاح السفينة S.S. Kuniang بصورة مرضية ، فسوف تلبي الاحتياجات الملحة للشركة على خير وجه .

وللوقوف على المبلغ الذي يجب ألا تتخطاه الشركة في عطائها ، قامت الإدارة بإجراء تحليل مسهب يقوم على نموذج شجرة القرارات كالموضح بالشكل (14.1) أو (14.2) . كما قامت الشركة بحساب صافي القيمة المتوقعة لإيراداتها في ضوء كل من المبالغ التي قد تقدمها في عطائها . فإذا ما افترضنا أن الشركة سوف تدفع 5 مليون دولار ، فعندئذ تكون قد قدرت صافي القيمة المتوقعة الحالية بنحو 2.85 مليون دولار . أما إذا قررت دفع 7 مليون دولار عندئذ تكون قد قدرت صافي القيمة المتوقعة الحالية بنحو 3.05 مليون دولار .

فما السبب وراء ارتفاع صافي القيمة المتوقعة في حالة الـ 7 مليون دولار عنها في حالة الـ 5 مليون ؟ الإجابة هي : أنه كلما ارتفع المبلغ في العطاء كلما ازداد احتمال الفوز به . وما من شك في عدم قدرة الشركة على التأكد من تحقيق هذا الاحتمال . ولكن أفضل التقديرات المتاحة للشركة تؤكد أن احتمال الفوز بالعطاء يتزايد من $^1/_6$ إلى $^1/_2$ في حالة الـ 7 مليون عنها في حالة 5 مليون .

كنتيجة لهذا التحليل ، قامت شركة New England Electric System بطرح مبلغ 6.7 مليون دولار في عطائها لشراء السفينة SS Kuniang ، حيث أن ذلك هو العطاء المؤدي إلى معظمة صافي قيمتها المتوقعة الحالية . والجدير بالذكر أن هذه الشركة قد قدمت أفضل ثاني العطاءات حيث كانت قيمة العطاء الفائز 10 مليون دولار . وبالطبع فإن عدم فوز الشركة بالعطاء لا يعني أن ذلك التحليل كان بلا جدوى . فقد كان الغرض منه هو تحديد المبلغ الذي يجب أن تدفعه الشركة في عطائها . (وكان على الشركة أن تقدم عطاءً مرتفعاً نسبياً يجعلها على ثقة من الفوز ، ولكن مثل ذلك الإجراء كان سيؤدي إلى تكبد الشركة خسارة مالية) . وقد صرح السيد Guy. W. Nichols - الذي كان يشغل منصب رئيس الشركة في ذلك الوقت - *"لقد كان ذلك التحليل إسهاماً نافعاً أنار الطريق أمام مناقشاتنا ، وأمام قرارنا بشأن العطاء المناسب الذي كان علينا التقدم به لشراء السفينة "* .*

* D. Bell. "Bidding for the SS Kuniang," *Interfaces* (March-April 1984), pp. 17-23.

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة

في أغلب الأحيان لا يتمكن صانع القرار من الحصول إلا على قدر غير كامل من المعلومات يمكنه من تحاشي نسبة ما من المخاطرة قد تزيد أو تقل . أما إذا كان بمقدور صانع القرار أن يضع يده على المعلومات الكاملة المتعلقة بالعمل أو الإجراء الذي هو بصدد تبنيه ، فكم تكون قيمة مثل هذه المعلومات ؟ للإجابة على مثل هذا السؤال الحيوي ، سوف نبدأ بتعريف القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة بأنها الزيادة في الأرباح المتوقعة في حالة حصول صانع القرار على معلومات متناهية في الدقة بشأن النتائج التي يحتمل حدوثها إذا ما قام باتخاذ قرار ما في موقف ما، وكذلك حجم الاختلاف

في تلك الأرباح المتوقعة في حالة عدم حصوله على تلك المعلومات . فإذا ما عاودنا الحديث عن شركة Jones (التي يتحتم عليها اتخاذ القرار الخاص برفع أسعار إطاراتها) ، سوف نجد أن القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة هي حجم الزيادة في الأرباح المتوقعة للشركة إذا ما تمكنت من وضع يدهـــا على المعلومات الدقيقة الخاصة باحتمالات نجاح حملتها الإعلانية الحالية .

ولإيضاح كيفية قيام الشركات بحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ، سوف نبدأ بمحاولة تقييم القيمة المالية المتوقعة لشـركة Jones في حالة نجاحها في الحصول على تلك المعلومات الدقيقة ، ففي هذه الحالة ، سوف يكون من الميسور على الشركة اتخاذ القرار الصائب بغض النظر عـــن احتمالات نجاح أو فشل حملتها الإعلانية الحالية . ففي حالة نجاح هذه الحملة ، سوف تقدم الشركة على رفع أسعارها ، أما في حالة فشلها ، فسوف تمتنع الشركة عن رفع الأسعار ، وذلك بفضل الوعي الكامل المتوفر لدي الشركة من جراء حصولها على تلك المعلومـــات الكاملـــة . وهكـــذا ، إذا افترضنا حصول الشركة على المعلومات الكاملة ، فسوف تكون الأرباح المتوقعة هي :

$$0.50(\$800,000) + 0.50(\$200,000) = \$500,000$$

فإذا ما أردنا فهماً أكثر للسبب وراء هذا المستوى من الأرباح المتوقعة في حالة حصول شركة Jones على المعلومات الكاملة ، يتعين علينـــا أولاً إدراك حقيقة هامة ، وهي أنه على الرغم من افتراض حصول الشركة على تلك المعلومات الكاملة ، إلا أنها لم تحصل عليها بعد ، ولا تزال علـــى غير دراية بتفاصيل تلك المعلومات ، وكل ما في الأمر هو أن الشركة سوف تحصل على هذه المعلومات لاحقاً . وهناك احتمال 0.50 بأن تشير تلك المعلومات الكاملة إلى نجاح الحملة الإعلانية ، وعندها سوف تقدم الشركة على رفع أسعارها ، الأمر الذي يـــؤدي بالأربـــاح إلى زيـــادة قدرهـــا 800,000 دولار . كما أنه يوجد احتمال 0.50 بأن تشير المعلومات الكاملة إلى عدم نجاح الحملة الإعلانية ، فتحجم الشركة عن رفع الأســعار ، وتبلغ الأرباح 200,000 دولار فقط . وكما هو موضح أعلاه ، فسوف تبلغ الأرباح المتوقعة للشركة في حالة إمكانية حصولها علـــى المعلومـــات الكاملة (باعتبار ما سيكون) 500,000 دولار .

وهنا ينبغي أن نتذكر أن الأرباح المتوقعة في حالة إذا اعتمدت الشركة في قرارها على المعلومات المتوفرة بالفعل سوف تبلغ 200,000 دولار وليس 500,000 دولار ، والفرق بين الرقمين (200,000 – 500,000) أو 300,000 دولار يتمثل في القيمة المتوقعة للمعلومات ، وهو أحـــد مقاييس قيمة المعلومات الكاملة ، والذي يدلنا على حجم الزيادة في الأرباح المتوقعة كنتيجة لقدرة الشركة على الحصول على المعلومات الكاملة .

وفي الكثير من المواقف ، يتعين على صانع القرار الوقوف على قيمة المعلومات الكاملة ، فالمديرون العاملون في المجالات التجارية المختلفـــة لا يفترون عن السعي للحصول على كم هائل من المعلومات التي توفرها لهم أجهزة الإحصاء والمنظمات البحثية والمكاتب ووكالات الأنباء وغيرهـــا . وإذا لم يكن صانعو القرار على دراية بقيمة هذه المعلومة أو تلك ، فسوف يكون من المتعذر عليهم اتخاذ القرار الصائب بشأن شراءها من عدمه . ومن هذا المنطلق ، كانت الأساليب التحليلية التي نعرض لها في هذا الفصل ذات فائدة جمه لإرشاد وتوجيه صانع القرار ، لكونها مؤشراً هاماً ودقيقاً علـــى أقصي ما ينبغي على الشركات إنفاقه بغية الحصول على المعلومات الكاملة .

تقييم الاستثمار في أحد المصانع الجديدة للكيماويات

(دراسة تطبيقية)

لإيضاح أهمية القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ، سوف نلقي النظر على دراسة تطبيقية جديدة . فقد قامت إحدى الشركات الأمريكيـــة الكـــبرى بتكوين شجرة قرارات تساعدها على اتخاذ القرار المناسب بشأن ما إذا كان من الأفضل لها الاستثمار في مصنع جديد ، علماً بأن ذلك المصنع ســوف يتخصص في إنتاج نوع من المواد المكسبة للمعان ، وبفضل استخدام أساليب التصنيع الحديثة ، يكون بمقدور المصنع الجديد إنتـــاج ســـلعة ثانويـــة أخرى . وفي بداية الأمر ، لم يكن من الميسور للشركة الوقوف على الكميات المحددة التي سوف ينتجها هذا المصنع الجديد من السلعتين معاً ، حيـــث أن المادة الخام تحتوي على كميات ضئيلة من الشوائب التي يمكن رغم ضآلتها أن تؤثر تأثيراً كبيراً على الكميات المنتجة من مادة التلميع والمادة الثانوية الأخرى . كذلك كانت هناك بعض الشكوك المتعلقة بكل من تكاليف الخام وسعة المصنع الجديد .

ويعرض الجدول (14.1) القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة المتعلقة بالكمية المنتجة من السلعة الثانوية والشوائب وتكاليف الخام وسعة المصنـــع الجديد . وتختلف قيمة المعلومات الكاملة باختلاف أهمية الشكوك التي تساعد تلك المعلومات على إزالتها ، فكلما كانت أهم الشكوك التي تواجه هذه الشركة هي المتعلقة بكمية السلعة الثانوية ونسبة الشوائب في الخام، فقد تصل قيمة المعلومات الكاملة الخاصة بهذين العنصرين إلى 6.2 دولار مليـــون

دولار . وعلى الجانب الآخر ، قد تكون المعلومات المتعلقة بالخام وسعة المصنع ذات أهمية ضئيلة في عملية اتخاذ القرار ، وهو ما يفسر اقتراب قيمة المعلومات الكاملة المتعلقة بعنصر سعة المصنع من الصفر . وبناء على هذه النتائج ، قام المحللون بإسداء النصح للشركة المعنية بأن تشرع في إجراء عدد من الأبحاث التي من شأنها أن تقشع غيوم الشك المخيمة حول هذين العنصرين الحيويين (كمية السلعة الثانوية ونسبة الشوائب في الخام) ، قبل أن تقوم بإبرام أية اتفاقيات أو التزامات على طريق إنشاءها للمصنع الجديد .[2]

جدول (14.1) القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة الخاصة بالعوامل المحددة لإنشاء مصنع جديد للكيماويات .

العامل المحدد	القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة (ملايين الدولارات)
مقدار السلعة الثانوية	6.2
مستوى الشوائب	3.9
تكلفة المادة الخام	0.3
سعة المصنع	0.0

المصدر : Spetzler and Zamora, "Facilities Investment and Expansion Problem."

الركن الاستشاري

اختيار مجالات بحثية حول تكاليف التلوث *

عندما قامت الأكاديمية القومية للعلوم بتبني دراسة لفحص أساليب التحكم في الإشعاع المتخلف عن مصانع الطاقة ، كان أحد أهداف هذه الدراسة هو تخفيض قيمة احتمالات الشك المتعلقة بتكاليف التلوث عند الاستراتيجيات المختلفة . وقد انصبت الجهود المبذولة لخفض نسبة الإشعاعات الضارة والمنبعثة من حرق مصانع الطاقة للفحم على 4 أساليب على الأقل :

(1) معالجة الفحم بغرض خفض نسبة ما به من كبريت . (2) استخدام فحم يحتوي على نسبة أقل من الكبريت بسعر خاص .

(3) الاستعانة بأنظمة المداخن المرتفعة والتحكم المتقطع . (4) إقرار عملية نزع الكبريت من غازات المداخن .

وقد عنيت هذه الدراسة بتأثير بدائل التحكم المختلفة على التكلفة الكلية للكهرباء . وما من شك في أن الاختيار من بين هذه البدائل ليس بالأمر السهل ، لصعوبة تحديد تكاليف التلوث لكل أسلوب على نحو مؤكد .

ولقد أثبتت الدراسة أن هناك نسبة شكوك لا يستهان بها بشأن تحديد الأسلوب البديل الأقل تكلفة ، ويرجع ذلك إلى عدم توافر المعلومات اللازمة . أما القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة والموضحة بأسفل ، فقد اعتمدت على ما إذا كان المصنع في منطقة حضرية أم نائية ، وعلى إمكانية توافر فحم يحتوي على نسبة منخفضة من الكبريت .

	توافر الفحم غير الغني بالكبريت	عدم توافر الفحم غير الغني بالكبريت
مصنع في منطقة نائية	3.7 مليون دولار	2.4 مليون دولار
مصنع داخل المدينة	1.3 مليون دولار	2.8 مليون دولار

[2] C. Spetzler and R. Zamora, "Decision Analysis of a Facilities Investment and Expansion Problem," in R. Howard and J. Matheson, eds., *The Principles and Applications of Decision Analysis* (Menlo Park, Calif.: Strategic Decision Group, 1984).

إذا كنت تعمل استشارياً لدى الأكاديمية القومية للعلوم ، فما هي الاستنتاجات التي يمكنك الخروج بها حول نوعية المصنع الذي يساعدها على تحقيق الاستفادة القصوى بإجراء المزيد من تلك الأبحاث ؟

* يعتمد هذا الجزء على دراسة تطبيقية حقيقية . ولمزيد من الدراسة راجع : S. Watson and D. Buede, *Decision Synthesis* (Cambridge: Cambridge University Press, 1987) (which summarizes the work of D. North and M. Merkhofer).

المخاطرة وكيفية قياسها - منهج المنفعة

عند قيامنا بمناقشة كل من قرار شركة Jones الخاص برفع أسعارها وقرار شركة Tomco للبترول الخاص بحفر البئر ، كنا قد افترضنا أن صانع القرار يسعى إلى معظمة أرباحه . والآن ، سوف نشرع في صياغة معيار جديد أكثر واقعية . في بادئ الأمر ، ينبغي علينا أن ندرك أنه توجد بعض الظروف التي لا يرغب فيها صانع القرار معظمة أرباحه المتوقعة . فإذا افترضنا أن إحدى الشركات تواجه مفاضلة بين اختيارين : إما تحقيق ربح مؤكد قدره 2,000,000 دولار ، أو الدخول في مغامرة تنطوي على احتمالين : الأول : أن تحقق الشركة أرباحاً قدرها 4,100,000 دولار (بنسبة 50:50) ، والثاني : أن تتكبد الشركة خسارة قدرها 60,000 دولار (بنسبة 50:50) ، عندئذ تكون الأرباح المتوقعة من المغامرة هي :

$$0.50(\$4,100,000) + 0.50(-\$60,000) = \$2,020,000$$

ومن المنطقي أن يدفع هذا بالشركة إلى تفضيل المغامرة أحياناً على ما لديها من يقين (ربح قدره 2,000,000 دولار) إذا ما كانت ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة . وعلى الرغم من ذلك ، فإننا نلاحظ وجود عدد كبير من الشركات - ولا سيما الصغيرة نسبياً - التي تفضل القناعة بما لديها من يقين (أرباح قدرها 2,000,000 دولار في هذه الحالة) ، نظراً لأن المغامرة قد تجلب احتمالاً قدره 50% بتكبد خسارة قدرها 60,000 دولار ، وهو مبلغ لا يستهان به بالنسبة لشركة صغيرة . والأكثر من ذلك ، هناك الكثيرون ممن يشعرون بأن أرباحاً قدرها 2,000,000 دولار تكفيهم وتغنيهم عن الدخول في مغامرة غير مأمونة الجانب ، الأمر الذي لا يجعلهم يقدمون عليها حتى وإن كانت قد تعود عليهم بأرباح أكثر إلا أنها قد تنزل بهم خسارة لا يتحملونها (60,000 دولار في هذه الحالة) .

أما رغبة مديري الشركة في معظمة أرباحهم المتوقعة فإنها تتوقف في مثل هذه الظروف على موقفهم من المخاطرة . فإذا كان أولئك المديرين من المسنين وذوي الإمكانيات الاقتصادية المحدودة ، فمن الأرجح أن يصابوا بالذعر حيال مجرد التفكير في التعرض لاحتمال قدره 50% بأن تتكبد الشركة لخسارة قدرها 60,000 دولار . أما إذا كان أولئك المديرون يرأسون إحدى الشركات الضخمة ، فيكون من غير المنتظر أن يمثل لهم احتمال تعرض الشركة لخسارة قدرها 60,000 دولار أي نوع من القلق أو عدم الارتياح ، الأمر الذي يجعلهم أكثر ميلاً إلى تفضيل المغامرة على اليقين .

هذا ولا توجد ضرورة ملحة تجعلنا نلجأ دائماً إلى افتراض رغبة صانع القرار في معظمة الأرباح ، حيث أنه بإمكاننا صياغة ما يعرف بدالة المنفعة التي تساعد في قياس اتجاهات صانع القرار حيال المخاطرة . وينبغي التمييز بين هذا المعنى للمنفعة وذلك المعنى الوارد تفصيله في الفصل الرابع ، حيث أنهما مفهومان مختلفان تماماً . أما دالة المنفعة التي نحن بصددها الآن ، فهي بمثابة الخطوة الأولى التي يمكننا الانطلاق منها للتوصل إلى أفضل البدائل المتاحة أمام صانع القرار ، وذلك في ضوء ما نعرفه عن موقفه حيال المخاطرة .

شركة Maxwell House وزيادة أسعارها

عندما تم تسويق البن لأول مرة في عبوته الجديدة التي تتميز بسهولة فتحها ، أعرب الكثيرون من العملاء عن تفضيلهم للنوع الجديد من العبوات . وقد قامت شركة Maxwell House - إحدى أكبر الشركات المنتجة للبن في الولايات المتحدة ، باستحداث عبواتها الجديدة التي يمكن فتحها بنزع غطاءها إلى أعلى . وقبل أن تقوم الشركة بطرح هذا النوع الجديد من العبوات ، كان يتحتم عليها اتخاذ قرار هام بشأن رفع أسعارها من الإنتاج الجديد بواقع 2 سنت للرطل ، علماً بأنه كان من المنتظر أن يتكلف إنتاج البن في العبوة الجديدة 0.7 سنت للرطل أكثر مما هو الحال عليه في العبوة القديمة .

وقد قام السيد Joseph Newman بدراسة مسهبة لهذه الحالة تمخضت عن النتيجة التالية : إذا قامت الشركة برفع أسعارها بمقدار 2 سنت للرطل ، فسوف يكون من المتوقع أن : (1) وجود احتمال 0.25 أن تنخفض حصة الشركة في السوق بمقدار 1.5% نقطة . (2) وجود احتمال 0.25 أن تبقى حصة الشركة في السوق ثابتة . (3) وجود احتمال 0.25 أن تزداد حصة الشركة في السوق بمقدار 1.0% نقطة . (4) وجود احتمال 0.25 أن تزداد حصة الشركة في السوق بمقدار 2.5% نقطة . ويوضح الجدول التالي التغير في أرباح شركة Maxwell House المناظرة لكل تغير في حصتها في السوق .

وطبقاً للدراسة التي أجراها السيد Newman ، فإنه إذا لم تقم الشركة برفع أسعارها ، فسوف يكون من المتوقع أن : (1) وجود احتمال قدره 0.1 أن تنخفض حصة الشركة في السوق بنسبة 0.6% نقطة . (2) وجود احتمال قدره 0.2 أن تبقى حصة الشركة في السوق ثابتة . (3) وجود احتمال 0.5 أن تزداد حصة الشركة في السوق بمقدار 1.5% نقطة . (4) وجود احتمال 0.2 أن تزداد حصة الشركة في السوق بمقدار 2.8% نقطة . ويوضح الجدول التالي أيضاً التغيير في أرباح شركة Maxwell House المناظرة لكل تغير في حصتها في السوق .

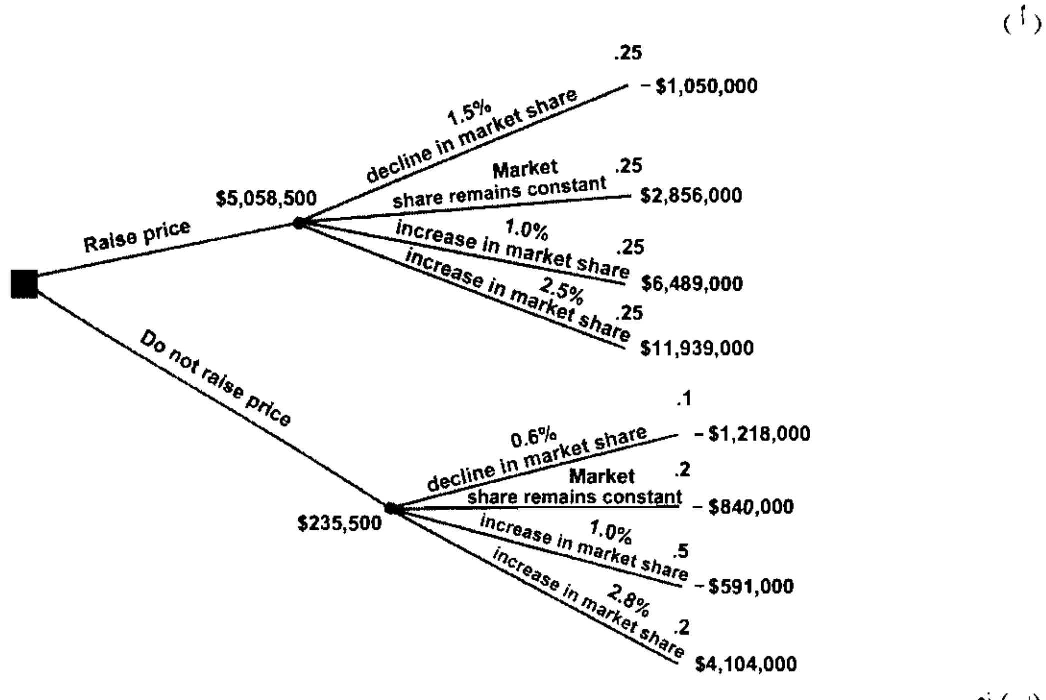
ثبات سعر الرطل		زيادة سعر الرطل بمقدار 2 سنت	
التغير في حصة السوق (كنسبة مئوية)	التغير في الأرباح (بآلاف الدولارات)	التغير في حصة السوق (كنسبة مئوية)	التغير في الأرباح (بآلاف الدولارات)
+ 2.8	4,104	+ 2.5	11,939
+ 1.0	– 591	+ 1.0	6,489
0	– 840	0	2,856
– 0.6	– 1,218	– 1.5	– 1,050

(أ) قم بتكوين شجرة قرارات تعبر عن مشكلة التسعير الخاصة بشركة Maxwell House .

(ب) إذا كانت شركة Maxwell House ترغب في معظمة أرباحها المتوقعة فهل كان ينبغي عليها رفع سعر منتجها الجديد بمقدار 2 سنت ؟



(أ)



(ب) نعم .

صياغة دالة المنفعة

بصفة عامة ، يمكن القول أن صانعي القرار ذوي الحنكة يرغبون دائماً في معظمة منفعتهم المتوقعة . أي أنه يتعين على صانع القرار اختيـــار المســـلك المؤدي إلى أعلي مستوى ممكن من المنفعة المتوقعة . ويمكن تعريف المنفعة في هذا السياق بأنها رقم ما يرتبط بإحدى النتائج المحتملة والمترتبة علـــى مـــا يتخذ من قرارات ، أي أن كل نتيجة من النتائج المحتملة ترتبط بمنفعة ما . ومن ثم ، يمكن القول أن المنفعة الخاصة بصانع القرار هي تلك المنفعة الـــتي ترتبط لديه بكل من النتائج المحتملة ، وهي أيضاً المؤشر على ما لدي صانع القرار من أفضليات في ضوء ما يتعرض له من مخاطرة . كذلـــك يمكـــن تعريف المنفعة المتوقعة بأنها محصلة المنفعة التي سوف يحصل عليها صانع القرار في حالة تحقق كل من النتائج بعدد احتمالات تكرارها . فإذا كان أحـــد المواقف ينطوي على نتيجتين محتملتين A و B ، يكون الوضع على النحو التالي :

إذا كانت منفعة النتيجة $A = 2$ ومنفعة النتيجة $B = 8$ ، وإذا كانت نسبة احتمال تحقق كل من النتيجتين 50% ، تكون المنفعة المتوقعة :

$$0.50(2) + 0.50(8) = 5$$

والآن ، ترى ما هي المنفعة المتوقعة إذا ما أقدمت شركة Tomco للبترول على حفر البئر في ضوء الظروف الموضحة سابقاً ؟ الإجابة هي :

$$0.60U(-90) + 0.15U(100) + 0.15U(300) + 0.10U(500)$$

حيث $U(-90)$ هي المنفعة التي ترتبط لدي صانع القرار بخسارة قدرها 90,000 دولار ، $U(100)$ هي المنفعة التي ترتبط لدي صانع القرار بربح قدره 100,000 دولار ، $U(300)$ هي المنفعة التي ترتبط لدى صانع القرار بربح قدره 300,000 دولار وهلم جراً . ولما كان هناك احتمـــال 0.60 بتكبد الشركة خسارة قدرها 90,000 دولار ، واحتمال 0.15 بحصول الشركة على أرباح قدرها 100,000 دولار ، واحتمـــال 0.15 بحصول الشركة على أرباح قدرها 300,000 دولار ، وأخيراً احتمال 0.10 بحصول الشركة على أرباح قدرها 500,000 دولار ، لذا فإن دالـــة المنفعة هي على النحو الموضح أعلاه . أما إذا لم تقم الشركة بحفر البئر ، فما هي دالة المنفعة المترتبة على ذلك ؟ الإجابة هي $U(0)$ ، حيث أن صانع القرار سوف يكون على يقين في ظل هذه الظروف بأن الأرباح ستكون صفر .

ولإيجاد المنفعة التي ترتبط لدي صانع القرار بكل من النتائج المحتملة ، نبدأ بوضع المنفعة المرتبطة بمستويين افتراضيين للربح ، ثم نضـــع المنفعـــة المرتبطة بالنتيجة الأفضل أعلي من المنفعة المرتبطة بالنتيجة الأقل . ففي حالة المشكلة التي تواجه صانع القرار في شركة Tomco والخاصة بحفر البئـــر ،

يمكننا أن نجعل $U(-90) = 0$ و $U(500) = 50$. وعندئذ يتضح لنا أن النتائج النهائية للتحليل لا تعتمد على الرقمين المختارين طالما أن المنفعة المرتبطة بالنتيجة الأقل . وعليه ، يمكننا أن نجعل $U(-90) = 1$ و $U(500) = 10$ ، وذلك بغض النظر عن النتيجة النهائية للتحليل.[3]

وبعد ذلك ، نقوم بعرض مفاضلة جديدة على صانع القرار لكي يختار ما بين أمرين : إما مستوى آخر من الأرباح المؤكدة ، أو مقامرة تنطوي على نتيجتين محتملتين من الأرباح ، بحيث نضع المنفعة المرتبطة بكل ربح بشكل افتراضي . ففي حالة الشركة التي ترغب في حفر البئر ، سوف نفترض أننا نرغب في إيجاد $U(100)$. عندئذ لا بد أن نواجه صانع القرار بالسؤال التالي : هل يفضل ربحاً مؤكداً قدره 100,000 دولار - أم مقامرة تشتمل على احتمال P بأن تكون الأرباح 500,000 دولار واحتمال $(1 - P)$ أن تبلغ الخسارة 90,000 دولار . ثم نقوم بحساب العديد من قيم P حتى نصل إلى القيمة التي يكون فيها الأمر على حد سواء بالنسبة لصانع القرار بين تحقيق الشركة أرباح مؤكدة قدرها 100,000 دولار من ناحية ودخولها في تلك المقامرة من ناحية أخرى . فإذا ما افترضنا أن قيمة $P = 0.40$ سنلاحظ ما يلي :

إذا كان الأمر يستوي لدي صانع القرار بين ربح مؤكد قدره 100,000 دولار وهذه المقامرة ، فمن الطبيعي أن تكون المنفعة المتوقعة للربح المؤكد (100,000 دولار) = المنفعة المتوقعة للمقامرة . والسبب في ذلك هو أن صانع القرار يسعى إلى معظمة منفعته المتوقعة . وعليه ،

$$U(100) = 0.40U(500) + 0.60U(-90)$$

وبما أننا نجعل $U(500) = 50$ ، $U(-90) = 0$ ، لذا فإن النتيجة هي :

$$U(100) = 0.40(50) + 0.60(0) = 20$$

أي أن المنفعة المرتبطة بالربح (100,000 دولار) هي 20 .

وباستخدام نفس الطريقة ، يمكننا إيجاد $U(300)$ و $U(0)$ ، وهما المنفعتان اللازمتان لحساب كل من المنفعة المتوقعة إذا ما أقدمت الشركة على حفر البئر والمنفعة المتوقعة إذا أحجمت عن حفرها . فإذا رغبنا في الحصول على $U(300)$ ، يمكننا مواجهة صانع القرار بالسؤال التالي : هل يفضل ربحاً قدره 300,000 دولار ، أم مقامرة تشتمل على احتمال P بأن تحقق الشركة أرباحاً قدرها 500,000 دولار ، واحتمال $(1 - P)$ بأن تتكبد الشركة خسارة 90,000 دولار ؟ ثم نجرب عدة قيم مختلفة لـ P حتى نصل إلى القيمة التي يكون فيها الأمر على حد سواء بالنسبة لصانع القرار بين تحقيق الشركة أرباح مؤكدة قدرها 300,000 دولار من ناحية ودخولها في تلك المقامرة من ناحية أخرى . فإذا افترضنا أن قيمة $P = 80$ ، عندئذ تكون المنفعة المتوقعة للربح المؤكد 300,000 دولار مساوية للمنفعة المتوقعة لتلك المقامرة . وهو ما يعني أن :

$$U(300) = 0.80U(500) + 0.20U(-90)$$

وبما أن $U(500) = 50$ و $U(-90) = 0$ ، لذا فإن النتيجة هي

$$U(300) = 40$$

ويمكن القول بأن دالة المنفعة لصانع القرار هي العلاقة بين منفعته ومقدار الربح (أو الخسارة) . وانطلاقاً من تقييمنا لـ $U(-90)$ و $U(100)$ و $U(300)$ و $U(500)$ يمكنا التمييز بين 4 نقاط على دالة المنفعة الخاصة بصانع القرار وذلك كما هو موضح بالشكل (14.3) . وبإعادة استخدام هذه الطريقة الموضحة أعلاه ، يمكننا الحصول على أي عدد نرغبه من النقاط . [وطبقاً للشكل (14.3) تكون $U(0) = 10$.]

استخدام دالة المنفعة

بمجرد أن يتمكن أحد المديرين من صياغة دالة المنفعة الخاصة به ، يكون باستطاعته الاستعانة بها كمؤشر إذا كان ينبغي عليه قبول أو رفض هذه المقامرة أو تلك . ومن النماذج التي يمكن دراستها في هذا الصدد ، الموقف الذي صادفه السيد Thomas Blair رئيس شركة Tomco للنفط ، والذي استعان بأحد علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة لصياغة دالة المنفعة الخاصة بشركته باستخدام الطرق الموضحة أعلاه.[4] فإذا افترضنا أن النتيجة التي تم التوصل إليها هي على النحو الموضح في الشكل (14.3) وأنه يتعين على السيد Blair اتخاذ القرار بشأن ما إذا كانت الشركة سوف تقدم على حفر البئر أم لا ، هنا نلاحظ أنه ينبغي أن تقوم الشركة بحفر البئر إذا كانت المنفعة المتوقعة نتيجة الحفر تفوق تلك المتوقعة من الإحجام عنه . وكما سبق وأشرنا ، سنجد أن المنفعة المتوقعة من حفر البئر تساوي :

$$0.60U(-90) + 0.15U(100) + 0.15U(300) + 0.10U(500)$$

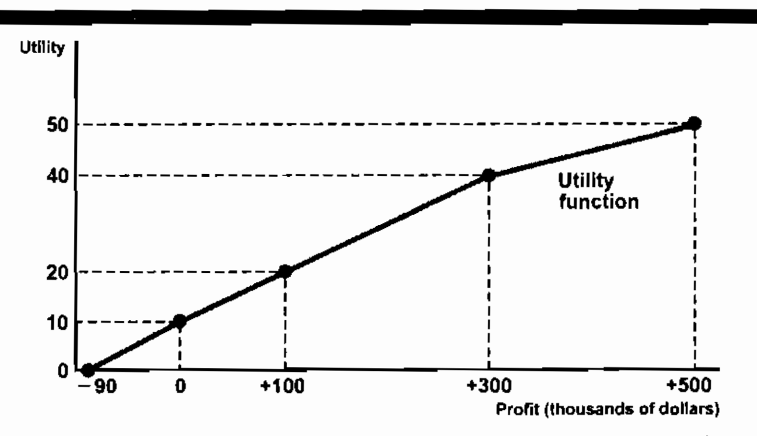
---

[3] لا تعد هذه الدالة للمنفعة فريدة من نوعها ، فبما أننا نضع منفعتين بشكل عشوائي لذا فسوف تتباين النتائج ، بناءاً على قيم كل منفعة يتم اختيارها . فـإذا كانت X_1 ، X_2 ، ... ، X_n هي كل منفعة مرتبطة بكل قيمة مالية n فبالإمكان أن تكون $(a + \beta X_1)$ ، $(a + \beta X_2)$ ، ... ، $(a + \beta X_n)$ هي الأخرى منفعة مرتبطة بها (حيث a و β ثابتان و $\beta > 0$) .

[4] Hosseini, "Decision Analysis." The utility function in Figure (14.3) is hypothetical, but adequate for present purposes. As noted above, this ease has been simplified in various ways for pedagogical reasons.

وإذا كانت دالة المنفعة هي على النحو المبين في الشكل (14.3) ، كان بالإمكان تقييم هذه الصيغة . فبما أن $U(-90) = 0$ و $U(100) = 20$ و $U(300) = 40$ و $U(500) = 50$ لذا فإن المنفعة المتوقعة نتيجة حفر البئر هي :

$$0.60(0) + 0.15(20) + 0.15(40) + 0.10(50) = 14$$



شكل (14.3) دالة المنفعة : تعد دالة المنفعة الخاصة بصانع القرار ذات نفع كبير للدلالة عما إذا كان عليه قبول الاحتمال المخاطر من عدمه .

أما في حالة عدم القيام بحفر البئر ، تكون المنفعة المتوقعة للسيد Blair هي $U(0)$ ، أي 10 طبقاً للشكل (14.3) . وعليه ، يكون من المحتم على الشركة أن تقوم بحفر البئر . ذلك لأنه في حالة عدم القيام بالحفر ستكون المنفعة المتوقعة 10 ، بينما ترتفع إلى 14 في حالة القيام بالحفر . ولما كان من المنطقي أن تسعي الشركة إلى معظمة منفعتها المتوقعة ، لذا فمن المحتم أن يقع اختيار السيد Blair على المسلك الذي يؤدي إلى المنفعة المتوقعة الأعلى ، وهي المتمثلة في القيام بعملية الحفر .

وفي واقع الأمر ، قامت شركة Tomco بحفر البئر في منطقة Blair West وقد صرح السيد Blair في وقت لاحق بقوله : " قبل قيامنا بالاستخدام الفعلي للتحليل المتمثل في شجرة القرارات كي يساعدنا في اختيار المواقع المناسبة للحفر ، كانت الشكوك تحاصرنا من جهة الأسلوب المناسب لتطبيق مثل هذا التحليل في مجالات الكشف عن البترول والقرارات الخاصة بالتنمية الميدانية . أما الآن ، فنحن نجد مثل هذه الأساليب التحليلية ذات نفع كبير ، ليس لمجرد المفاضلة بين اثنين أو أكثر من المواقع الاستكشافية بل في كافة القرارات اللاحقة لاختيار موقع الحفر " .[5]

اختلاف المواقف إزاء المخاطرة

ثلاثة أنواع

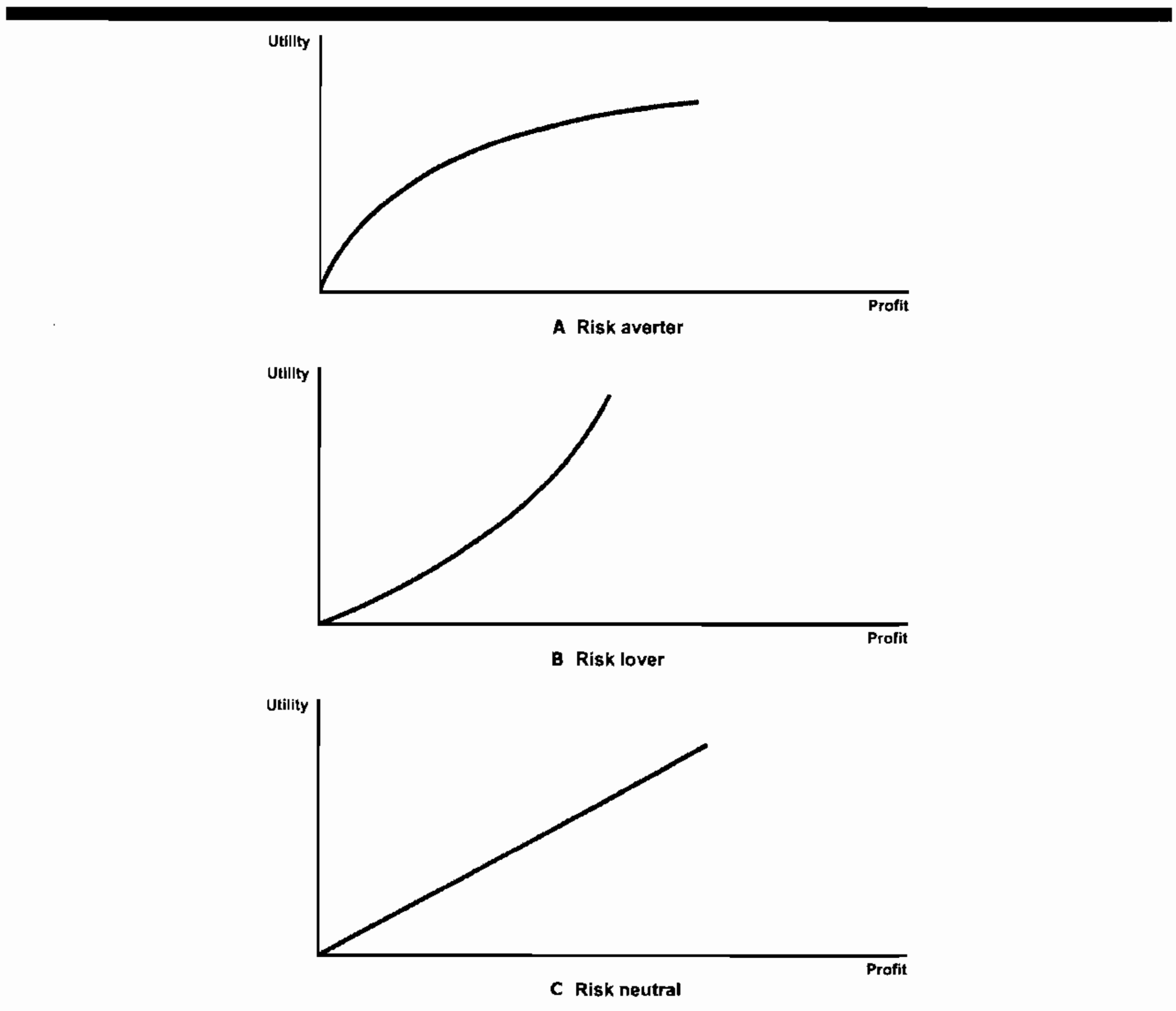
قد يتبادر إلى الذهن أن المنفعة تتزايد بتزايد الأرباح المالية ، ومع ذلك نجد أن الشكل الذي تأخذه دالة المنفعة يختلف اختلافاً كبيراً من حالة إلى أخرى بناءً على ما لدي صانع القرار من أفضليات وأسبقيات . ويوضح الشكل (14.4) ثلاثة أشكال رئيسية لدالة المنفعة :

▲ النوع الأول (في الرسم A) : يتشابه مع النوع المعروض في الشكل (14.3) من حيث أن المنفعة تتزايد بتزايد الأرباح ، وإن كان ذلك يحدث بمعدل تنازلي . أي أن الزيادة في الربح المالي بمقدار 1 دولار ترتبط بزيادات أصغر فأصغر في المنفعة . ويمكن القول بأن المديرين ذوي هذا النوع من دوال المنفعة يتصفون بميلهم إلى تجنب المخاطرة ، بمعني أنه كلما واجهتهم عدة مخاطر تتساوى في حجم أرباحها المتوقعة ، تراهم دائماً يفضلون المقامرة التي تنطوي على احتمالات أكثر يقيناً من تلك التي ترتفع فيها درجة الشك .[6]

[5] Hosseini, "Decision Analysis."

[6] فكّر في مغامرة تنطوي علي احتمال P أن تحقق أرباح قدرها π_1 ، واحتمال $(1-P)$ أن تكون الخسائر π_1 . ويمكن القول بأن المدير يتصف بميله إلى تجنب المخاطرة إذا كانت منفعة الربح المتوقعة من المخاطرة $U[P\pi_1 + (1-P)\pi_2]$ أي أكبر من منفعة الربح المتوقعة من المخاطرة $PU(\pi_1) + (1-P)U(\pi_2)$.

▲ النوع الثاني (في الرسم B) : من الشكل (14.4) يعرض نموذجاً تتزايد فيه المنفعة بتزايد الربح ، ولكن بمعدل تصـــاعدي . أي أن الزيـــادة في الأرباح المالية بمقدار 1 دولار ترتبط بزيادات أكبر فأكبر في المنفعة . ويمكن القول أن المديرين ذوي هذا النوع من دوال المنفعة يتصفون بأنهم من محبي المخاطرة ، بمعنى أنه كلما واجهتهم مجموعة من المخاطر تتساوى في حجم أرباحها المتوقعة ، تراهم دائماً يفضلون المقامرة التي تنطوي على احتمـالات أقل يقيناً من تلك التي ترتفع فيها درجة اليقين .[7]



شكل (14.4) ثلاثة أنواع من دوال المنفعة : تأخذ دوال المنفعة أشكالاً متعددة . ففي الرسم A نلاحـظ أن صـانع القرار ممن يتجنبون المخاطرة ، وممن يحبون المخاطرة في الرسم B ومن المحايدين إزاءها في الرسم C .

▲ النوع الثالث (في الرسم C) : يعرض نموذجاً تتزايد فيه المنفعة بتزايد الربح ، ولكن بمعدل ثابت . أي أن زيادة الأرباح المالية بمقـــدار 1 دولار ترتبط بزيادة ثابتة في المنفعة . وبعبارة أخرى ، يمكن القول أن المنفعة في هذه الحالة هي عبارة عن دالة خطية للربح :

$$U = a + b\pi \qquad (14.3)$$

حيث U هي المنفعة و π هي الأرباح المالية و (a و b) هما ثابتان (علماً بأن $b > 0$) . والجدير بالذكر أن أصحاب هذا النوع من دوال المنفعـة

[7] وبالرجوع إلي الحاشية السابقة ، يمكن القول أن المدير يتصف بحبه للمخاطرة إذا كانت منفعة الربح المتوقعة من المخاطرة $U[P\pi_1 + (1-P)\pi_2]$ أي أقل من منفعة الربح المتوقعة من المخاطرة $PU(\pi_1) + (1-P)U(\pi_2)$.

يتصفون بحيادهم إزاء المخاطرة .[8] بمعني أنهم يهدفون إلى معظمة أرباحهم المتوقعة بغض النظر عن عنصر المخاطرة . ومن اليسير إثبات صحة هذه المعطيات ، حيث أنه في حالة صحة المعادلة (14.3) ، نجد أن :

$$E(U) = a + bE(\pi) \qquad (14.4)$$

حيث $E(U)$ هي المنفعة المتوقعة و $E(\pi)$ هي الأرباح المتوقعة .[9] ومن ثم ، فبم أن المنفعة المتوقعة ترتبط طردياً بالأرباح المتوقعة لذا فإنه لا يمكن أن تبلغ المنفعة المتوقعة درجتها العظمى إلا إذا وصلت الأرباح المتوقعة هي الأخرى إلى نفس الدرجة .

تحليل القرارات الإدارية

خيار هام
نظام أمان جديد للطائرات

تواجه شركة Cutler-Hammer - إحدى الشركات المصنعة للمعدات الإلكترونية في مدينة Milwaukee بولاية Wisconsin - عرضاً لشراء ترخيصاً يسمح لها بتصنيع وبيع نظام أمان جديد للطائرات . وقد كانت السوق المفتوحة أمام الشركة محاطة بقدر كبير من الشك بسبب القوانين والتشريعات المعلقة . وقد قام فريق من موظفي الشركة تعاونهم مجموعة من المحللين الآخرين بإجراء دراسة تحليلية لمساعدة الشركة على اتخاذ القرار الصائب بشأن الخيار المؤدي إلى حصولها على الترخيص .

وقد صرح فريق العمل بأنه في حالة قيام الشركة بشراء هذا الترخيص ، فإنه يوجد احتمال 0.29 بألا تتمكن الشركة من الحصول على الترخيص ، الأمر الذي سيعرضها لخسارة قدرها 125,000 دولار ، واحتمال 0.71 بأن تتمكن الشركة من الحصول على الترخيص . فإذا تمكنت الشركة من الحصول على هذا الترخيص ، فسوف يكون هناك احتمال 0.85 بألا تتمكن الشركة من الحصول على العقد الخاص بوزارة الدفاع ، الأمر الذي يعرضها لخسارة قدرها 700,000 دولار ، واحتمال 0.15 بأن تتمكن الشركة من الحصول على العقد ، الأمر الذي يتيح لها تحقيق أرباح قدرها 5.25 مليون دولار .

(أ) قم بتكوين شجرة القرارات .

(ب) إذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحها المتوقعة ، فهل كان لزاماً عليها أن تقوم بشراء ذلك الترخيص ؟

(ج) كذلك قامت الشركة بتحليل النتائج المترتبة على إتباع سلوك آخر ألا وهو الانتظار ومحاولة الحصول على عقد من الباطن . وقد خرج فريق المحللين بالتقديرات التالية للتوزيع الاحتمالي للأرباح :

الربح (آلاف الدولارات)	الرجحية
0	0.94
830	0.06

وبعد إجراء الكثير من المناقشات ، قامت المجموعة المسئولة عن اتخاذ القرارات الخاصة بالشركة (رئيس الشركة ونائب رئيس الشركة للتنمية والعمليات التجارية) باتخاذ القرار بشأن تنفيذ سير العمل . فهل ترى أن أفراد هذه المجموعة ممن يرغبون في تحاشي المخاطرة ؟

---

[8] يتخذ صانعو القرار موقفاً متجنباً أو محباً أو محايداً للمخاطرة تبعاً للظروف وتتصف جميع أنواع المنفعة المبينة بالشكل (14.4) بأنها حالات واضحة وقائمة بذاتها يتخذ صانع القرار فيها موقفاً واحداً من هذه المواقف الثلاثة إزاء المخاطرة ، ولو في حدود الرسم علي أقل تقدير .

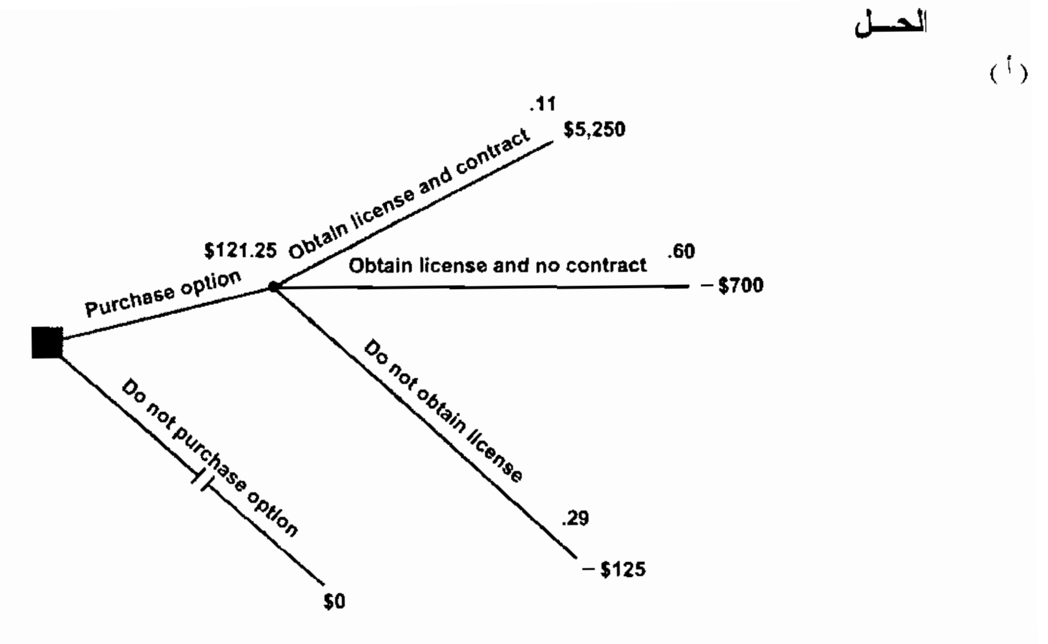
[9] ولإيضاح صحة المعادلة (14.4) ، افترض أنه بالإمكان حصول π علي قيمتين محتملتين π_1 و π_2 ، وإن احتمال تحقق π_1 هو P واحتمال تحقق π_2 هو $(1 - P)$. وعندئذ ، إذا كانت $U = a + b\pi$ ،

$$E(U) = P(a + b\pi_1) + (1 - P)(a + b\pi_2)$$
$$= a + b[P\pi_1 + (1 - P)\pi_2]$$
$$= a + bE(\pi)$$

حيث $E(\pi) = P\pi_1 + (1 - P)\pi_2$.

الحــل

(أ)



ملاحظة : الأرقام بالآلاف .

(ب) نعم .

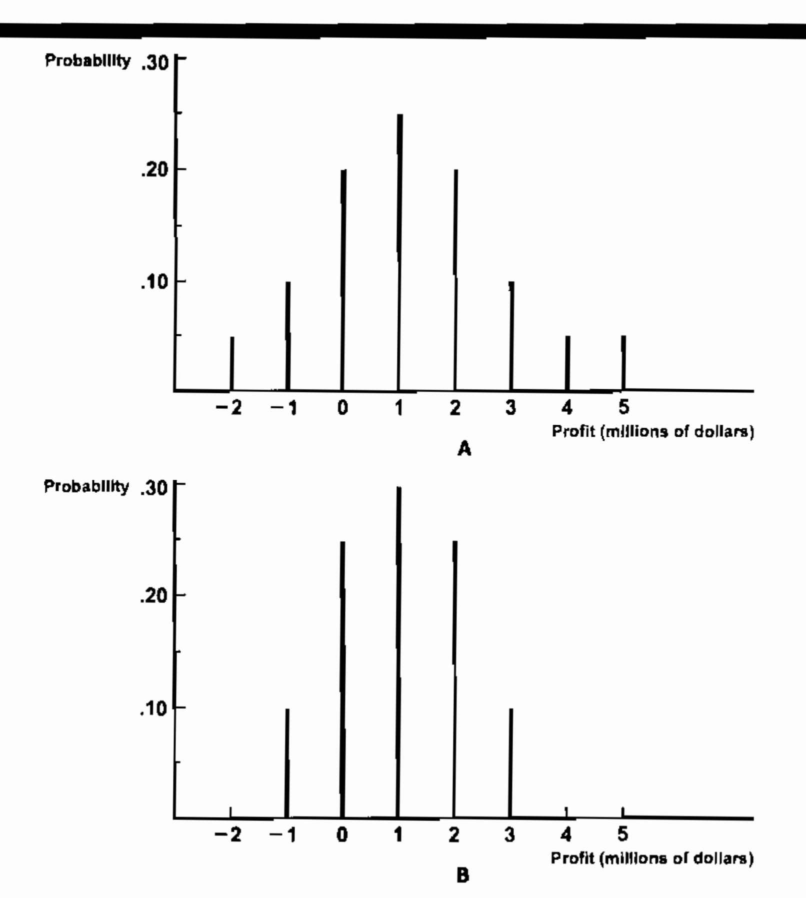
(ج) نعم . وكان الربح المتوقع لسير العمل بهذه الطريقة 49,800 دولار ، وهو أقل كثيراً من ذلك الذي كان يمكن أن تحققه الشـــركة في حالــة شرائها للترخيص (والذي يقدر بـــ 121,250 دولار طبقاً للجزء الموضح أعلاه) . كما يوجد احتمال صفر لتكبد الشركة خسارة في حالــة عدم شراء ذلك الترخيص ، في حين أن هناك احتمال 0.89 للخسارة في حالة شراء الشركة له .

* لمزيد من الدراسة راجــع : J. Ulvila and R. Brown, "Decision Analysis Comes of Age," *Harvard Business Review*, reprinted in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th ed.

مقاييس المخاطرة

(الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف)

تعد المخاطرة من بين المفاهيم التي يصعب قياسها ، ومع ذلك فإنه يوجد شبه إجماع بأن المخاطرة التي ينطوي عليها قرار ما ترتبط طردياً بمدى تشـتت التوزيع الاحتمالي للأرباح الناجمة عن اتخاذ مثل ذلك القرار . فإذا افترضنا أن شركة Jones بصدد اتخاذ قرارها الحاسم بشأن ما إذا كانت ســـتقوم بالاستثمار في مصنع جديد ، وإذا كان التوزيع الاحتمالي للأرباح الناجمة من المصنع الجديد هي على النحو الموضح في الرسم A في الشكل (14.5)، يتضح لنا أن القرار بالإقدام على هذا الاستثمار أكثر مخاطرة مما لو كان التوزيع الاحتمالي هو على النحو الموضح في الرسم B . ويرجع الســـبب في ذلك إلى أن الأرباح الناجمة من الاستثمار في المصنع الجديد هي أقل يقيناً وتنوعاً من تلك الموضحة في الرسم B .



شكل (14.5) التوزيع الاحتمالي للأرباح في حالة الاستثمار في المصنع الجديد : يوضح التوزيع الاحتمـالي في الرسم A حالة من التشتت أكثر من تلك الموضحة في الرسم B .

وكثيراً ما نلجأ إلى استخدام الانحراف المعياري كأحد مقاييس المخاطرة σ ، التي هي بمثابة أكثر المقاييس استخداماً لمدى التشتت في التوزيع الاحتمالي .[10] ولحساب الانحراف المعياري للأرباح ، نبدأ بوضع القيمة المتوقعة للربح $E(\pi)$. [راجع المعادلة (14.2) .] ثم نقوم بطرح هذه القيمة من كل مستوى من مستويات الأرباح المحتملة للحصول على مجموعة من الانحرافات الخاصة بالقيمة المتوقعة . [علماً بأن i^{th} لهذا الانحراف يساوي : $\pi_i - E(\pi_i)$.] بعد ذلك نقوم بتربيع كل انحراف على حده ثم نضربه في احتمال حدوثه (P_i) ثم نجمع النواتج ، فتكون النتيجة هي :

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{N} [\pi_i - E(\pi)]^2 P_i$$

وبأخذ الجذر التربيعي لهذه النتيجة ، فإننا نحصل على الانحراف المعياري .

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} [\pi_i - E(\pi)]^2 P_i} \qquad (14.5)$$

ولمزيد من الإيضاح ، نلقي النظر على إحدى الشركات التي لابد لها أن تقرر إذا كانت ستقوم بالاستثمار في أحد الأنظمة التصنيعية المرنـة . فطبقـاً لتقديرات مهندسي الشركة ، يوجد احتمال 0.3 بأن هذا الاستثمار سيعود على الشركة بربح قدره 1 مليون دولار ، واحتمال قدره 0.4 أن تبلـغ الأرباح 0.2 مليون دولار ، بالإضافة إلى احتمال 0.3 بأن يؤدي هذا الاستثمار إلى تكبد الشركة خسارة قدرها 0.6 مليون دولار . وعليه ، تكـون القيمة المتوقعة للربح من هذا الاستثمار هي :

$$E(\pi) = 1(0.3) + 0.2(0.4) + (-0.6)(0.3) = 0.2$$

[10] على الرغم من كون الانحراف المعياري أحد الأدوات الهامة لقياس المخاطرة ، إلا أنه ليس الأفضل دائماً . والجدير بالذكر أن مناقشتنا في هذا الجـزء وما يليه قد خضعت للكثير من التبسيط للأغراض الدراسية . وعلى الرغم من أن القياسات والتقنيات التي قمنا بمناقشتها تعد تقريبية بحتة ، إلا أن عـدداً كبيراً من المحللين قد أعربوا عن إعجابهم بما لها من نفع .

أو 0.2 مليون دولار . وبناء على المعادلة (14.5) ، يكون الانحراف المعياري هو :

$$\sigma = \sqrt{(1-0.2)^2(0.3)+(0.2-0.2)^2(0.4)+(-0.6-0.2)^2}$$
$$= \sqrt{0.384} = 0.62$$

أو 0.62 مليون دولار .

وكلما زاد الانحراف المعياري كلما كان ذلك دليلاً على احتمال ارتفاع نسبة المخاطرة . فإذا كان الانحراف المعياري لمستويات الربح الناجمة عن الاستثمار في هذا النظام التصنيعي المرن هو 2 مليون دولار بدلاً من 0.62 مليون دولار ، فمن الطبيعي أن تقل درجة اليقين الخاصة بإمكانية تحقيق هذه الشركة للربح ، بمعنى أن هناك فجوة هائلة بين الربحية والقيمة المتوقعة .

ومع ذلك ، فعندما نقوم باستخدام الانحراف المعياري كمقياس للمخاطرة ، فإننا نفترض ضمنياً بأن نطاق المشروع الاستثماري أو حجمه سوف يبقى ثابتاً . فإذا ما تضاعف حجم أحد الاستثمارات ، فمن الطبيعي أن نتوقع تزايداً كبيراً في حجم الانحراف المعياري للأرباح . وإذا ما أردنا وضع حجم المشروع الاستثماري في الاعتبار وإدراجه في حساباتنا ، فلابد لنا من وسيلة لقياس نسبة المخاطرة ، وهو القياس المعروف بمعامل الاختلاف :

$$V = \frac{\sigma}{E(\pi)} \qquad (14.6)$$

ففي حالة الاستثمار في ذلك النظام التصنيعي المرن ، يكون معامل الاختلاف عند مستويات الأرباح المختلفة هو 0.2 ÷ 0.62 أو 3.1 .

ضبط وتقييم نموذج المخاطرة

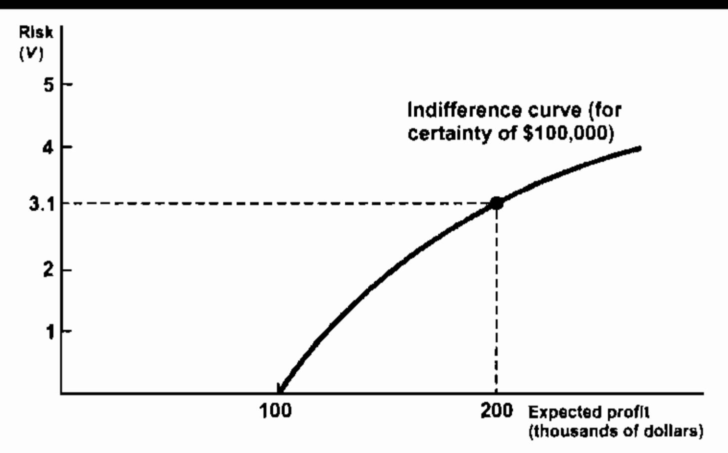
طبقاً لنموذج التقييم الأساسي الذي تعرضنا له بالمناقشة في الفصل الأول ، فإنه ينبغي أن يداوم مديرو الشركات على إيلاء عنايتهم القصوى بالآثار التي تخلفها قراراهم على قيمة الأرباح المستقبلية للشركة بمفهوم القيمة الحالية ، على أنها :

$$PV = \sum_{t=1}^{n} \frac{\pi_t}{(1+i)^t} \qquad (14.7)$$

ولأن مديري الشركة لا يتمتعون بمعرفة يقينية عن حجم أرباح الشركة في العام t (وهو π_t) . فإن أفضل ما بوسعهم القيام به هو الاستعاضة عن تلك المعرفة باستخدام الأرباح المتوقعة أي $E(\pi_t)$. فكيف يمكنهم ضبط القاعدة الواردة بالمعادلة (14.7) بغرض حساب المخاطرة ؟

إحدى الوسائل المتاحة لأولئك المديرين هي إمكانية استخدامهم لما يعرف بمنهج اليقين التقريبي ، وهو المنهج المرتبط بنظرية المنفعة السابق تناولها في هذا الفصل . فإذا افترضنا أن مدير الشركة الراغبة في الاستثمار في النظام التصنيعي المرن يقف على حد سواء بين أرباح يقينية قدرها 100,000 دولار ، ومخاطرة تنطوي على القيام بالاستثمار في هذا النظام التصنيعي المرن . عندئذ ، يتعين على مدير الشركة استخدام اليقين التقريبي (100,000 دولار) كـ π_t في المعادلة (14.7) بدلاً من الأرباح المتوقعة (200,000 دولار) . وهذا يعني أنه عندما يكون اليقين التقريبي أقل من الأرباح المتوقعة ، يكون صانع القرار متحاشياً للمخاطرة ، أما إذا كان اليقين التقريبي أكبر من الأرباح المتوقعة ، عندئذ يكون صانع القرار محباً للمخاطرة ، بينما يكون محايداً في حالة تساوى كل من اليقين التقريبي والأرباح المتوقعة .

وبالاستعانة بدالة المنفعة الخاصة بصانع القرار ، يمكننا عمل منحنيات سواء من النوع المبين في الشكل (14.6) . بحيث يعرض لنا كل من هذه المنحنيات اليقين التقريبي المناظر لمجموعة من النتائج غير المؤكدة . وهكذا ، فإن الشكل (14.6) يوضح أن المدير السابق ذكره يقف على حد سواء بين أرباح يقينية قدرها 100,000 دولار ومخاطرة تبلغ أرباحها المتوقعة 200,000 دولار ومعامل اختلاف قدره 3.1 . وبفضل هذا المنحنى ، يمكننا تقدير اليقين التقريبي لأي من المواقف غير المؤكدة . (على العكس من منحنيات السواء الواردة بالفصل الرابع ، نلاحظ أن هذه المنحنيات تأخذ في الانحراف إلى أعلى جهة اليمين ، وذلك لكون المديرين يفضلون القدر الأقل – وليس الأكبر – من المخاطرة) . بينما كانت تشير المنحنيات الواردة في الفصل الرابع إلى أن العملاء دائماً ما يفضلون الكميات الأكبر (على الكميات الأقل) من أي سلعة .



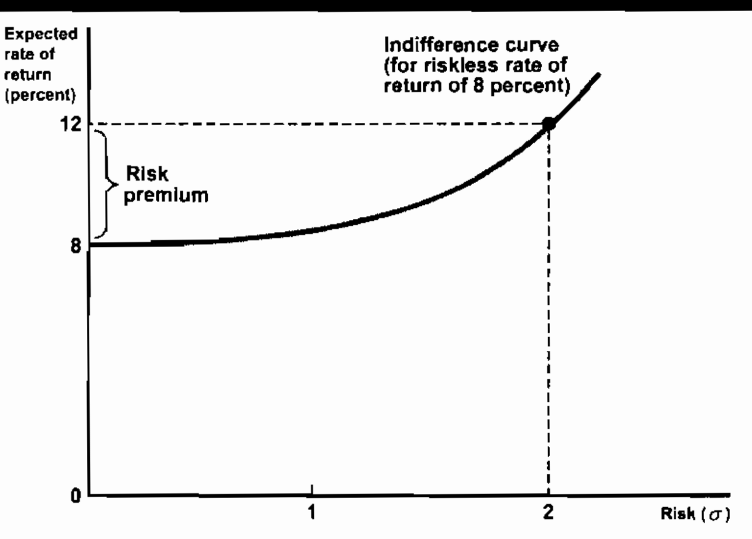
شكل (14.6) منحنى السواء الخاص بالأرباح المتوقعة والمخاطرة : يقف المدير على حد سواء بين احتمالات الأرباح المتوقعة والمخاطرة . أي أن الأمر سواء بين أرباح مؤكدة قدرها 100,000 دولار ومخاطرة الحصول على أرباح متوقعة قدرها 200,000 دولار - في ظل معامل اختلاف قدره 3.1 .

ومن الناحية العملية ، لا يعد الحصول على منحنيات السواء هذه بالأمر السهل ، حيث أنه ليس من اليسير دائماً الحصول على دوال المنفعة التي تقوم عليها منحنيات السواء . ولما كان المديرون لا يتحلون إلا بقدر محدود من الصبر ، ولما كان الوقت المتاح أمامهم قصيراً في أغلب الأحيان ، لذا فغالباً ما يكون من الأفضل لهم الحصول على قدر محدود من المعلومات الخاصة بدوال منفعتهم . كذلك أحياناً قد لا تكون الأمور واضحة حيال نوعية المديرين المناسبين لاتخاذ قرار ما . فإذا كان عدد كبير من المديرين يلعبون دوراً هاماً في التوصل إلى قرار ما ، وإذا كانت لديهم منحنيات سواء مختلفة اختلافاً كبيراً عن بعضها البعض ، فقد ينتهي الأمر بهم إلى الخروج باستنتاجات أو توصيات متباينة ، وهذا أمر طبيعي ومتوقع ، فالمديرون الذين يتبنون مواقف متباينة من المخاطرة لا بد وأن ينتهي بهم المطاف إلى نتائج مختلفة كلما تعرضوا للمفاضلة بين مجموعة من البدائل التي تنطوي كل منها على نسب متفاوتة من المخاطرة .

استخدام معدلات الخصم لتعويض المخاطرة

يوجد أسلوب آخر يمكن بواسطته إدراج المخاطرة ضمن نموذج التقييم الموضح بالمعادلة (14.7) ، وهو استخدام معدل الخصم - إذ يعتمد هذا الأسلوب - شأنه في ذلك شأن الأسلوب الوارد في الجزء السابق من هذا الفصل - على ما لدي المديرين من أفضليات حيال المخاطرة . فإذا افترضنا أن الشكل (14.7) يوضح أحد منحنيات السواء لمدير شركة ما بين المعدل المتوقع للعائد من ناحية والمخاطرة من ناحية أخرى ، وأن هذا المنحنى يميل إلى أعلى جهة اليمين ، فإنه من الواضح أن يتقبل هذا المدير نسب أعلى من المخاطرة كلما ارتفع معدل العائد . ونلاحظ على وجه الخصوص ، أن هذا المدير يقف على حد سواء بين استثمار لا ينطوي على أية مخاطرة ويحتمل أن يدر عائداً قدره 8% من ناحية، واستثمار آخر محفوف بالمخاطرة($\sigma = 2$) ويحتمل أن يدر معدل عائد متوقع قدره 12% . والخلاصة أنه كلما ارتفعت نسبة المخاطرة ، كلما اقتضت الضرورة أن ترتفع نسبة الأرباح المتوقعة أكثر وأكثر للتعويض عن نسبة المخاطرة المرتفعة .

أما الفرق بين معدل العائد المتوقع على استثمار محفوف بالمخاطرة ومعدل العائد المتوقع على استثمار يخلو من المخاطرة فهو ما يعرف ببدل المخاطرة . فإذا كان المدير المشار إليه في الشكل (14.7) قادراً على تحقيق معدل عائد 8% من أحد الاستثمارات التي تخلو من المخاطرة ، فسوف يطالب ببدل مخاطرة قدره 4% ، (أي 8% - 12%) كتعويض عن مستوى المخاطرة المناظر $\sigma = 2$ ، وهذا هو معدل العائد الإضافي اللازم لحثه على الإقدام على الدخول في مثل هذا الاستثمار المحفوف بالمخاطرة . فإذا ما حصل هذا المدير على بدل مخاطرة أقل من 4% ، فمن المرجح أنه قد يحجم عن الدخول في ذلك الاستثمار .



شكل (14.7) منحنى السواء الخاص بمعدل العائد المتوقع والمخاطرة : يقف هذا المدير على حد سواء بين معدل عائد يخلو من المخاطرة قدره 8% ومخاطر أخرى تنطوي على نسب مختلفة للعائد المتوقع .

ولما كان معدل العائد المطلوب إضافته يتوقف على حجم المخاطرة المحيطة بالاستثمار ، لذا فإنه بإمكاننا ضبط نموذج التقييم الأساسي الوارد بالمعادلة (14.7) بحيث يشتمل على حساب المخاطرة ، وذلك بتعديل معدل الخصم ، i . لتصبح الصيغة المعدلة للمعادلة (14.7) هي :

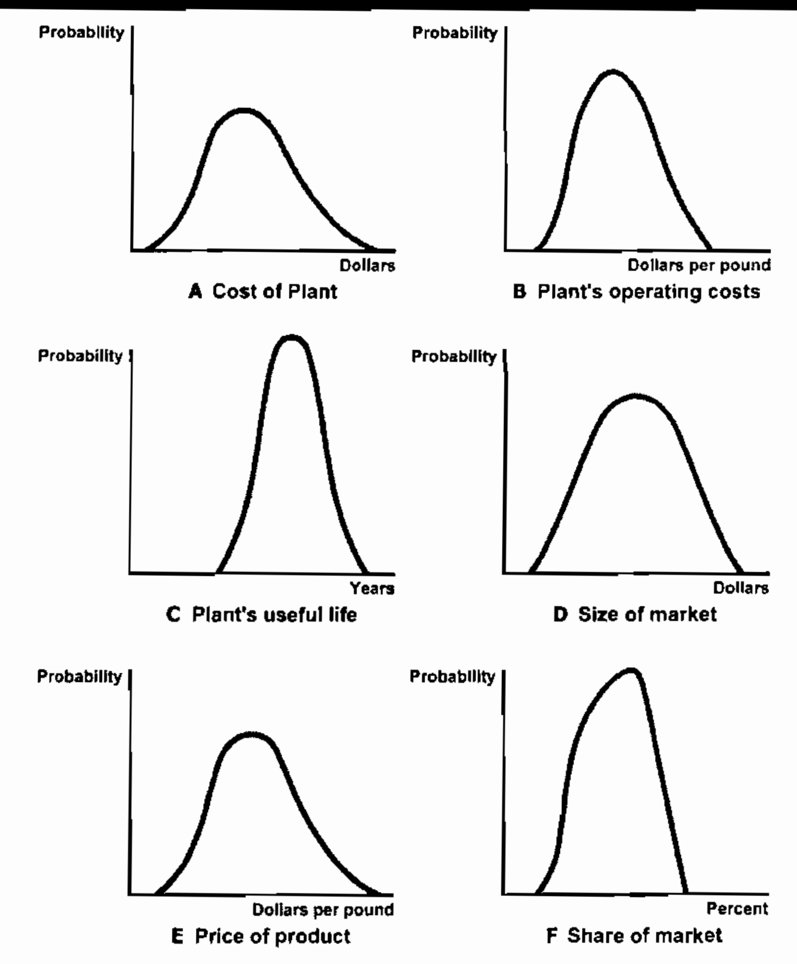
$$PV = \sum_{t=1}^{n} \frac{\pi_t}{(1+r)^t} \qquad (14.8)$$

حيث r هي معدل الخصم للتعويض عن المخاطرة ، وأن هذا المعدل هو حاصل كل من العائد عن الاستثمار الخالي من المخاطرة وبدل المخاطرة المطلوب إضافته للتعويض عن حجم المخاطرة الذي ينطوي عليه الاستثمار . وعليه ، فإذا كانت المخاطرة على النحو الذي يجعل $\sigma = 2$ ، فسوف يكون معدل الخصم للتعويض عن المخاطرة هو 12% في حالة المدير المشار إليه في الشكل (14.7) وهو عبارة عن 8% (هو معدل العائد على الاستثمار الخالي من المخاطرة) + 4% (بدل المخاطرة) .

أساليب المحاكاة

لما كان المديرون يواجهون قرارات حاسمة تحيط بها مخاطر هائلة ، ولما كانت تلك القرارات تتعلق بملايين من الدولارات ، فلا غرو إذن أن نراهم دائماً يلجئون إلى الاستعانة بأساليب المحاكاة . ولإيضاح كيفية استخدام مثل هذه الأساليب ، نفترض اضطرار المسئولين بإحدى الشركات الكيماوية إلى اتخاذ قرار مصيري بشأن ما إذا كانت الشركة سوف تقدم على إنشاء مصنع جديد . ويتوقف معدل العائد على الاستثمار في هذا المصنع الجديد على مجموعة من العوامل : كتكلفة المصنع ، وتكاليف تشغيله ، وعمره الافتراضي ، وحجم السوق المتاحة أمام منتجاته ، وأسعار هذه المنتجات وحصة المصنع في السوق . وفي واقع الأمر ، فإن مديري الشركة غير متأكدين من كافة هذه العوامل ، وإن كانت باستطاعتهم (بالتعاون مع فريق العمل التابع للشركة) إيجاد توزيع احتمالي لقيمة كل من هذه العوامل ، وهو الأمر المبين في الشكل (14.8) .

وطبقاً لهذه التوزيعات الاحتمالية ، يمكن بواسطة الكمبيوتر استحداث برنامج يحاكي أو يعبر عن ما يمكن حدوثه . ثم يقوم الكمبيوتر بتناول كل من هذه القيم بتوزيعات احتمالية كما في الشكل (14.8) ، ثم يحدد معدل العائد الناجم عن الاستثمار في المصنع الجديد (أو صافي القيمة الحالية) . فإذا افترضنا أن الكمبيوتر سوف يلصق 2 مليون دولار كقيمة نقدية للعنصر الخاص بتكلفة المصنع ، و 3 دولار عن كل رطل لتكاليف التشغيل ، و 5 سنوات كعمر افتراضي ، و 200 مليون دولار للسوق المفتوحة أمام منتجات المصنع ، و 15 دولار لسعر المنتج عن كل رطل و 15% لحصة المصنع في السوق ؛ فإنه انطلاقاً من هذه التقديرات أو الأرقام ، يقوم الكمبيوتر بحساب معدل العائد الناجم عن الاستثمار في هذا المصنع الجديد .



شكل (14.8) التوزيعات الاحتمالية * للعوامل المحددة للعائد الناجم عن الاستثمار في المصنع الجديد : يقوم الكمبيوتر بتناول قيمة عشوائية من قيم التوزيعات الاحتمالية لحساب معدل العائد مرة تلو الأخرى .

* على عكس ما هو مبين في الشكل (14.5) ، نلاحظ تتابع هذه التوزيعات الاحتمالية كمنحنيات متواصلة . ويمكن اعتبار هذه المتغيرات مستمرة أو متقطعة بناء على الظروف المحيطة .

ويتكرر هذا الإجراء مرة تلو الأخرى ، بحيث يتناول الكمبيوتر مجموعة من القيم للعوامل المختلفة التي تحدد معدل العائد على الاستثمار ، ثم مجموعة ثانية فثالثة ، وهلم جراً . وبعد تناول كل مجموعة من هذه القيم ، يقوم الكمبيوتر بحساب معدل العائد على الاستثمار ، وهكذا يتجمع داخل الكمبيوتر سلسلة من التوزيعات التكرارية الخاصة بمعدلات العائد على الاستثمار ، كما في الشكل (14.9) ، والتي يمكن أن تكون ذات فائدة جمة للمديرين ، إذ تساعدهم على وضع أيديهم على نموذج مختصر وفعال لأنواع المخاطرة التي قد ينطوي عليها بناء المصنع الجديد . وقد سبق أن أشرنا إلى أنه يمكن استخدام معدل الانحراف المعياري (أو معامل الاختلاف) كمقياس تقريبي للمخاطرة ، كما يمكن استخدامه (بالإضافة إلى المتوسطات) في تلك النماذج التحليلية الموضحة آنفاً .

وعلى الرغم مما لأساليب المحاكاة من قيمة لا يستهان بها ، إلا أن النتائج المرجوة منها ليست أفضل بكثير من التوزيعات الاحتمالية الأصلية التي يتم تغذية الكمبيوتر بها ، فإذا ما ثبت أن التوزيعات الاحتمالية الواردة في الشكل (14.8) مليئة بالأخطاء الجسيمة ، يكون من الخطأ بمكان توقع أن تكون النتائج المترتبة عليها والواردة في الشكل (14.9) دقيقة . ولما كان الحصول على تقديرات دقيقة للتوزيعات الاحتمالية الأصلية أمراً باهظ التكاليف ، لذلك فأنه يتم إجراء مثل هذا النوع من دراسات المحاكاة – ولا سيما الدقيقة منها – لمجرد إلقاء الضوء على بعض الفقرات الأساسية فحسب .



شكل (14.9) التوزيع التكراري لحساب معدلات العائد الناجمة عن الاستثمار في المصنع الجديد بعد تكراره عدة مرات .

ومن الأساليب التقريبية الأخرى الجديرة بالدراسة ، ما يعرف بأسلوب تحليل الحساسية ، حيث يقوم بعض المحللين بوضع التقديرات الخاصة بكل من العوامل جانباً إلى جنب (كتكلفة إنشاء المصنع وتكاليف التشغيل وغيرها) بشكل يعبر عن أفضل ما لديهم من رؤى إزاء ما يحتوي حدوثه وذلك بدلاً من لجوئهم إلى اشتقاق التوزيعات الاحتمالية على غرار تلك الواردة في الشكل (14.8) . ثم يقومون بإجراء تغيرات في كل قيمة (في حدود المعقول) ، بغية الوقوف على درجة حساسية معدل العائد إزاء كل من هذه القيم . وتمثل النتائج التي يحصلون عليها مؤشراً هاماً للعوامل التي يجدر بهم تناولها بمزيد من الدراسة ، إذ لا جدوى من الاستغراق في دراسة العوامل غير المؤثرة (أو ذات الأثر المحدود) على النتائج المحتملة .

مفاهيم وثيقة الصلة

استخدام أساليب المحاكاة في صناعة الكمبيوتر

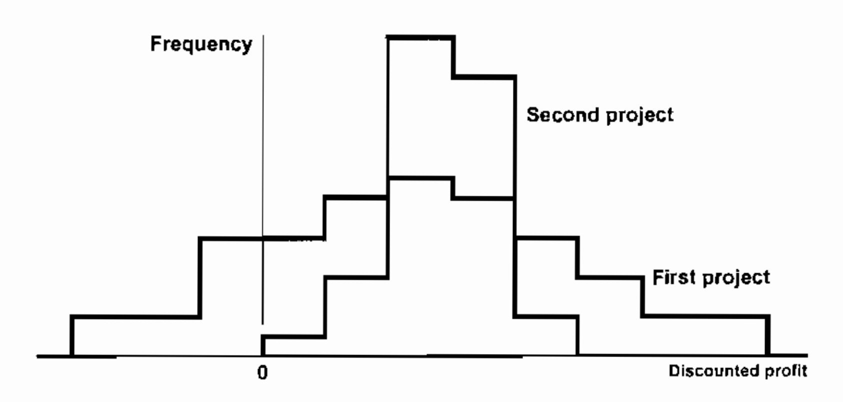
في عام 1990 كانت إحدى الشركات الكبرى لتصنيع الكمبيوتر تمعن النظر في مشروعين استثماريين . وكان المشروع الأول يشتمل على تكنولوجيا جديدة ، ولكن الاستثمار فيه كان يتطلب إجراء بعض الأبحاث الهامة نظراً لحداثة هذه التكنولوجيا . كذلك كان من الصعب التنبؤ بإمكانية تحقيق الأهداف المرجوة من وراء هذا المشروع إذ كانت المخاطر المحيطة به عديدة ومتنوعة . أما المشروع الثاني فكان يعتمد على تكنولوجيا قائمة بالفعل ، وكان يدعو إلى إحداث تغييرات تدريجية بالتكنولوجيا والعمليات التجارية ، وكذلك كان هناك شعوراً بأن هذا المشروع ينطوي على نسبة مخاطرة أقل من المشروع الأول .

وللمقارنة بين هذين المشروعين كانت الشركة تلجأ إلى استخدام أساليب تحليلية بغير عناية كافية لنسبة المخاطرة في كل مشروع . وباستخدام هذه الأساليب ، وجد محللو الشركة أن كلا المشروعين لهما نفس درجة الجاذبية تقريباً . إلا أن القلق كان يعتري إدارة الشركة حول وجود عدد كبير من نقاط الشك الخاصة بالمبيعات والأسعار وتقديرات الربح بالنسبة للمشروع الأول .

وعليه ، فقد صدر القرار باستخدام دراسة محاكاة لمقارنة جاذبية كل من المشروعين وتقدير التوزيعات الاحتمالية لمبيعات وتكاليف كلا المشروعين . وبعد ذلك قام الكمبيوتر باختيار قيمة مبيعات عشوائية من بين قيم التوزيعات الاحتمالية للمبيعات ، وكذلك قام باختيار قيمة تكاليف عشوائية من بين قيم التوزيعات الاحتمالية للتكاليف . ثم قام الكمبيوتر بحساب معدل الخصم الخاص بالأرباح . وقد تكرر إجراء تلك الحسابات مرة تلو الأخرى للمشروع الأول والثاني . ثم بناءً على تلك الحسابات ، تم إيجاد التوزيع التكراري لمعدل الخصم لكل مشروع على حده ، وجاءت النتائج كما هي موضحة فيما بعد .

وبناءً على تلك النتائج ، اتضح أنه في حالة تنفيذ الشركة للمشروع الأول فهناك احتمال أكبر لتكبد خسارة عما إذا قامت الشركة بتنفيذ المشروع الثاني . وهذا المثال هو أحد الأمثلة الجيدة على الاستخدام الحقيقي لأساليب المحاكاة والموضحة بالصفحات التالية . كما أنه يعد مثالاً طيباً على أهمية وضع المخاطرة في الاعتبار .

وتقول Sandy Kurtzig رئيسة شركة ASK لأنظمة الكمبيوتر : " إن التخطيط المستقبلي في عالم التجارة قد يتشابه مع هذه الألعاب التي تقدم لك عدداً من الاختيارات - تقوم باختيار أحدها ، وقد يحالفك الاحتمالات فتفوز بشيء ثمين كرحلة إلى جزر Hawaii أو بشيء زهيد كمجموعة من مناشير الزخرفة " .*



* S. Kurtzig, with T. Parker, *CEO: Building a $400 Million Company from the Ground Up* (New York: Norton 1991).

لعنة الفائز

كثيراً ما تدخل الشركات في مزادات تسعى من خلالها للحصول على قطعة أرض أو غيرها من الأصول الثابتة (راجع الدراسة الخاصة بشركة SS Kuniang) . ومن بين المهارات التي لا بد من توافرها لدى المديرين قدرتهم على وضع عطاءاتهم بالشكل الذي يضمن لهم الفوز . أما إذا كانت عطاءاتهم منخفضة للغاية ، فمن الأرجح أنهم لن يتمكنوا من الحصول على ما يرغبون في شرائه . وكذلك فإذا كانت عطاءاتهم مرتفعة إلى حد الإفراط ، ويدفعون ثمناً أكبر مما يستحقه الأمر . ولإيضاح هذه المسألة وما تنطوي عليها من ملابسات ، نفترض أنه سيتم طرح قطعة أرض للبيع بالمزاد ، علماً بأن قيمة هذه الأرض ترتبط باحتمال احتوائها على قدر ما من مخزون النفط والرواسب المعدنية . وتكمن المشكلة في عدم قدرة أي من المزايدين على التأكد من القيمة الدقيقة لمثل هذا المخزون ، لأنهم يفتقرون إلى المعلومات الدقيقة إزاء وجود النفط من عدمه أو الكميات التي قد يتم العصور عليها منه ، وهي المعلومات التي لن يتسنى لهم الحصول عليها إلا بعد إجراء مجموعة متنوعة من الاختبارات المعقدة والباهظة التكاليف . فإذا ما أقدم المزايدون على المغامرة بالقيمة التي يعتقدون أن الأرض تستحقها بالضبط ، فكم ترى سوف يبلغ مقدار ما يدفعه أكثر المزايدين حرصاً على شراء الأرض ؟

إذا لم نضع أيدينا على مزيد من المعلومات الخاصة بقطعة الأرض ، فسوف يكون من المحال أيجاد إجابة رقمية على هذا السؤال . ومع ذلك ، فقد خرج علينا الاقتصاديون بهذا الاقتراح الذي يفترض أنه إذا ما سلك كل من المزايدين المسلك المفترض ، فسوف يكون من المحتمل أن يدفع أكثر المزايدين حرصاً على شراء الأرض ثمناً أكثر مما تستحقه . وإذا أردنا التعرف على سبب ذلك ، سنفترض أن كل المزايدين يضع التقديرات الخاصة بوجه نظره إزاء قيمة قطعة الأرض بشكل يقترب إلى الدقة . ونظراً لأن عطاء المزايدين يتساوى مع تقديرهم لقيمة قطعة الأرض ، فإنه من المحتمل أن يقوم أكثر المزايدين حرصاً على الشراء بدفع ثمناً أكبر مما تستحقه ، حيث يتعين أن يكون تقديره لقيمة قطعة الأرض أكبر من تقديرات غيره من المزايدين ، وهي التقديرات التي تكاد أن تكون هي التقديرات الصحيحة لقيمة قطعة الأرض . أما إذا لم يزد تقديره عن المتوسط ، فمن الطبيعي ألا يكون هو أعلى المزايدين ، أو أكثرهم حرصاً على الشراء .

ولمزيد من الإيضاح لما يعرف بـــ " لعنة الفائز " [11] ، افترض دخول 10 من شركات المعادن المختلفة في عطاء ما بغية شراء قطعـــة أرض ، وافترض أن تقديرات هذه الشركات لقيمة قطعة الأرض هي على النحو الموضح بالجدول (14.2) . وكما سبق وأن أشرنا ، فقد كان من المفـــترض أن تقدم كل شركة العطاء المعبر عن تقديرها لقيمة قطعة الأرض ، وقد تمكنت شركة Reynolds من النجاح في إرســـاء العطـــاء عليـــها بمبلـــغ 34,000 دولار . أما إذا كان متوسط تقديرات الشركات يقترب من الدقة ، فسوف تكون القيمة الحقيقية لقطعة الأرض هي32,000 دولار مثلاً، وهو ما يعني احتمال أن تكون شركة Reynolds قد دفعت أكثر من اللازم .

جدول (14.2) تقدير قيمة سعر الأرض لـــ 10 شركات للمعادن .

الشركة	تقدير قيمة الأرض	الشركة	تقدير قيمة الأرض
Alocoa	$ 30,000	Reynolds	$ 34,000
Allegheny Ludlum	32,000	National	31,000
Brush Wellman	31,000	Precision	32,000
Carpenter	32,000	Weirton	33,000
Intermet	33,000	Zemix	32,000
		المعدل	32,000

والآن ، هل يمكن تجنب لعنة الفائز هذه ؟ نعم يمكن تجنبها . فكثيراً ما يلجأ المزايدون المخضرمون إلى تقديم عطاءات أقل من تقديراتهم الحقيقية لقيمة قطعة الأرض . ولذلك ، ومن منطلق وعيها بوجود لعنة الفائز ، فقد لجأت شركات المعادن العشر بتقديم عطاءات تقل بمقدار بضعة آلاف مـــن الدولارات عن المعدلات المعبرة عن وجه نظرها الحقيقية لقيمة قطعة الأرض ، وهي الطريقة التي تضمن من خلالها هذه الشركات أنها في حالة فوزهـــا بالمزاد ، لن تكون قد دفعت أكثر مما تستحق الصفقة .[12]

تطبيق قاعدة Maximin

لقد انصب اهتمامنا طوال هذا الفصل على عنصر المخاطرة وليس الشك . والجدير بالذكر أن المخاطرة تكمن في كون النتائج غـــير مؤكـــدة ، وأن احتمال تحقق كل نتيجة معروفاً أو قابلاً للتقدير . أما الشك فإنه يعبر عن أحد المواقف التي نكون فيها على غير علم بتلك الاحتمـــالات ونســـبها . وعلى الرغم من قيام علماء التطبيق الاقتصادي في الإدارة بوضع مجموعة متنوعة من القواعد التي تساعد صانعي القرار في المفاضلة بين عـــدة بدائـــل وخيارات في ظل جو من الشك ، إلا أن أياً من هذه القواعد لم تحقق النتائج المرجوة منها بشكل واسع النطاق حتى يومنا هذا ، وجميعـــها مشـــوبة بأوجه قصور أو صعوبات جمه في التطبيق . فإذا ما أردنا التعرف على ما بها من أوجه قصور ، فسوف نعمد الآن إلى تناول مـــا يعـــرف بقـــاعدة maximin .[13]

فطبقاً لهذه القاعدة ، يتعين على صانع القرار الوقوف على أسوأ النتائج التي يمكن تحقيقها في حالة قيامه بتبني خيار أو مسلك بعينه ، ثم يتحتـــم على صانع القرار بعد ذلك اختيار المسلك الذي يخرج تلك النتيجة السيئة في أفضل صورة ممكنة لها . وعند العودة للحديث عـــن شـــركة Jones لصناعة إطارات السيارات ، كان لابد لها من اتخاذ قراراً حاسماً بشأن ما إذا كانت ستقوم بنقل معداتها الإنتاجية من مكانها الحالي إلى مكان آخـــر . ولعل أهم ما يشغل بال إدارة هذه الشركة هو ما إذا كانت مصلحة الضرائب في المنطقة الجديدة سوف تقدم على رفع ضرائب جديدة ، وهو الإجراء الذي من شأنه تقليص أرباح الشركة بشكل حاد. يوضح الجدول (14.3) أن الشركة على قناعة بأنه في حالة قيامها بنقل معداتها الإنتاجية وفي حالة زيادة الضرائب في الموقع الجديد، فسوف تتكبد الشركة خسارة قدرها 5 مليون دولار، أما في حالة نقل تلك المعدات مع عدم زيـــادة الضرائـــب في

[11] E. Capen, R. Clapp, and W. Campbell, "Competitive Bidding in High-Risk Situations," *Journal of Petroleum Technology* (June 1971); see also R. Thaler, *The Winner's Curse* (New York: The Free Press, 1992).

[12] تم إجراء بعض التحليلات لتحديد الحجم الذي ينبغي أن يقل به العطاء عن القيمة التي يرى المزايد أنها هي القيمة الحقيقية للأرض بغية تجنب الوقـــوع في لعنة الفائز ، إلا أن تلك التحليلات على درجة كبيرة من التعقيد بحيث لا يتسع المجال لدراستها هنا .

[13] عادة ما نشير إلى هذه القاعدة باسم قاعدة minimax ، أي أن كلا من الاسمين maximin و minimax هما اسمان شائعا الاستخدام .

المنطقة الجديدة فسوف تحقق الشركة أرباحاً قدرها 20 مليون دولار . وأخيراً فإنه في حالة عدم قيام الشركة بنقل معداتها الإنتاجية ، فسوف لا تحقق ربحاً أو خسارة .

جدول (14.3) أرباح (أو خسائر) شركة Jones ، في حالة زيادة أو عدم زيادة الضرائب .

	النتيجة	
المسلك	زيادة في الضرائب	لا زيادة في الضرائب
قيام الشركة بنقل معداتها الإنتاجية	$ −5,000,000	$ 20,000,000
عدم قيام الشركة بنقل معداتها الإنتاجية	0	0

وفي حالة قيام شركة Jones بتطبيق قاعدة maximin ، فسوف يتحتم عليها تحديد أسوأ الاختيارات المتاحة أمامها ، علماً بأنه لا يوجد لديها إلا خياران : إما نقل معداتها الإنتاجية أو عدم نقلها . وفي حالة نقل المعدات ، ستكون أسوأ نتيجة هي تكبد الشركة خسارة قدرها 5 مليون دولار إذا ما تم زيادة الضرائب . أما في حالة عدم نقل المعدات ، فسوف تكون أسوأ نتيجة (وهي النتيجة الوحيدة) هي عدم تحقيق الشركة لأية أرباح أو تكبدها لأي خسائر ، وهو ما يعني أنه في حالة تطبيق الشركة لقاعدة maximin فسوف لا تقوم بنقل معداتها الإنتاجية إلى الموقع الجديد . ويرجع السبب في ذلك إلى كون أسوأ النتائج في حالة عدم نقل المعدات أفضل من أسوأ النتائج في حالة نقلها .

أما تلك الزيادة الضريبية فهي أمر لا يخضع لمحاولات المنافسين الذين يرغبون في إيقاع الضرر بشركة Jones ، وإنما أمر يتوقف على مجموعة كبيرة من العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية التي لا تتعلق بشركة ما بعينها . من أجل ذلك ، فقد انتقص الكثيرون من قاعدة maximin باعتبارها مفرطة في التحفظ . ففي واقع الأمر ، لا يوجد سبب وجيه يدفع بالشركات إلى الاعتقاد بأن العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية تعمل ضدها ، ولذلك لا يوجد سبب يجعلها تولي عنايتها القصوى بأسوأ النتائج التي يمكن تحققها في حالة إتباعها لهذا المسلك أو ذلك الخيار .

هذا وقد تم استحداث عدد كبير من القواعد خلاف قاعدة maximin للمساعدة في اتخاذ القرارات الهامة في ظل ظروف يخيم عليها الشك .[14] ولكنها لا تزال جميعها قواعد مليئة بالصعاب والقصور . وأحياناً ما تثبت هذه القاعدة أو تلك ملاءمتها لموقف ما بناءً على ما لدى صانع القرار من موارد مالية وبناءً على مواقفه حيال المخاطرة ، بالإضافة إلى غير ذلك من الجوانب الأخرى التي يشتمل عليها الموقف الذي يتعرض له صانع القرار . كما أنه لا توجد قاعدة بمفردها يمكننا تطبيقها بشكل عام في جميع المواقف المشوبة بالشك . وفي واقع الأمر فإنه غالباً ما يكون من المتعذر إمداد المديرين بالقواعد العامة التي تعينهم في عملية اتخاذ القرار ، كلما كانت المواقف التي يواجهونها مليئة بالاحتمالات التي لا يمكن تقديرها ولو بصورة تقريبية .

---

[14] ومن أمثلة هذه القواعد ، راجع : W. Baumol, *Economic Theory and Operations Analysis*, and M. Shubik, "A Note on Decision-Making under Uncertainty," in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*. 5th ed.

موجز بما ورد بالفصل الرابع عشر

1- إن احتمال وقوع الحدث هو نسبة تكرار حدوثه في المدى الطويل .

2- إن شجرة القرارات ما هي إلا تمثيل بياني لمشكلة تتعلق باتخاذ قرار واحد من بين عدة خيارات ، على أن يكون كل اختيار من تلك الاختيارات عبارة عن شوكة قرارات أو شوكة احتمالات ، ويمكن استخدام شجرة القرارات هذه في تحديد طريقة سير العمل المؤدية إلى معظمة الأرباح المتوقعة . وقد قمنا بمناقشة مثال شركة Tomco للبترول وقرارها بخصوص حفر بئر جديدة للنفط في ولاية Kansas .

3- تعد القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة هي حجم الزيادة في الأرباح المتوقعة عند نجاح صانع القرار في الحصول على المعلومات الدقيقة الخاصة بنتائج المواقف التي تعنيه (مع عدم تمكنه من الحصول على تلك المعلومات بعد) . وهذا هو أقصى ما يكون صانع القرار مستعداً لدفعه للحصول على تلك المعلومات . وقد قمنا باستعراض الأساليب المختلفة التي تساعد في حساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة .

4- دائماً ما يتم قياس المخاطرة عن طريق الانحراف المعياري أو معامل الاختلاف للتوزيع الاحتمالي للربح ، وسواء كان صانع القرار يرغب في معظمة أرباحه المتوقعة أم لا ، فهذا يعتمد على موقفه تجاه المخاطرة . وهو ما يمكن قياسه عن طريق دالة المنفعة الخاصة به .

5- ولإنشاء دالة المنفعة ، نبدأ بوضع المنفعة المرتبطة بقيمتين ماليتين بطريقة عشوائية ، وبعد ذلك نعرض على صانع القرار المفاضلة بين اليقين المرتبط بإحدى القيم المالية من ناحية ، ومغامرة تشتمل على نتيجتين محتملتين من ناحية أخرى – هما القيمتين الماليتين التي نضع لكل منها منفعة عشوائية . وبتكرار هذا الإجراء مرة تلو المرة يمكننا صياغة دالة المنفعة الخاصة بصانع القرار .

6- إن استخدام اليقين التقريبي بدلاً من حسابات الأرباح المتوقعة في المعادلة (14.3) ما هو إلا طريقة لضبط نموذج التقييم الأساسي . لذلك يجب أن تقوم بإنشاء منحنيات السواء (التي تعتمد على دالة المنفعة الخاصة بصانع القرار) لإيضاح اليقين التقريبي المناظر لمختلف النتائج الغير مؤكدة .

7- هناك طريقة أخرى لإدراج المخاطرة في نموذج التقييم وهي ضبط معدلات الخصم ، ولعمل ذلك ، يتعين أن تقوم بإنشاء منحنيات السواء بين معدل العائد المتوقع والمخاطرة ، والتي تعتمد على دالة المنفعة الخاصة بصانع القرار . وباستخدام منحنيات السواء هذه ، يمكن تقدير بدل المخاطرة المناسب (إن وجد) .

8- عادةً ما يتعين على الشركات أن تقوم بتقديم عطاءات على الأصول التي تكون قيمتها محلاً للشك . وفي حالة تقديم كل شركة للعطاء المعبر عن وجهة نظرها للقيمة الحقيقية للبند المطروح في المزاد ، فمن المحتمل أن يأتي العطاء الفائز مرتفعاً عن القيمة الحقيقية المستحقة ، وهذه هي " لعنة الفائز " .

9- يعبر الشك عن موقف ما بحيث لا يمكن تقدير احتمالاته . وطبقاً لقاعدة Maximin ، فانه ينبغي على صانع القرار أن يقع اختياره (رغم ما يحيط به من شك) على المسلك الذي يجعل أسوأ النتائج المحتملة أقل ضرراً . وتنطوي هذه القاعدة وغيرها من القواعد الأخرى التي تم طرحها للتعامل مع المواقف المشابهة على العديد من المشكلات وأوجه القصور .

تمارين

(1) إذا كانت رئيسة شركة Martin تمعن النظر في الاستثمارين X و Y . وتتوقف على كل منها أربعة نتائج محتملة على أن تكون القيمة الحالية لصافي الربح واحتمال حدوث كل نتيجة كما هو موضح في الجدول التالي :

الاستثمار Y			الاستثمار X		
الاحتمال	القيمة الصافية الحالية	النتيجة	الاحتمال	القيمة الصافية الحالية	النتيجة
0.1	$ 12 million	A	0.2	$ 20 million	1
0.3	9 million	B	0.3	8 million	2
0.1	16 million	C	0.4	10 million	3
0.5	11 million	D	0.1	3 million	4

(أ) ما هي قيمة كل من الانحراف المعياري ، ومعامل الاختلاف ، والقيمة الحالية المتوقعة للاستثمار X ؟

(ب) ما هي قيمة كل من الانحراف المعياري ، ومعامل الاختلاف ، والقيمة الحالية المتوقعة للاستثمار Y ؟

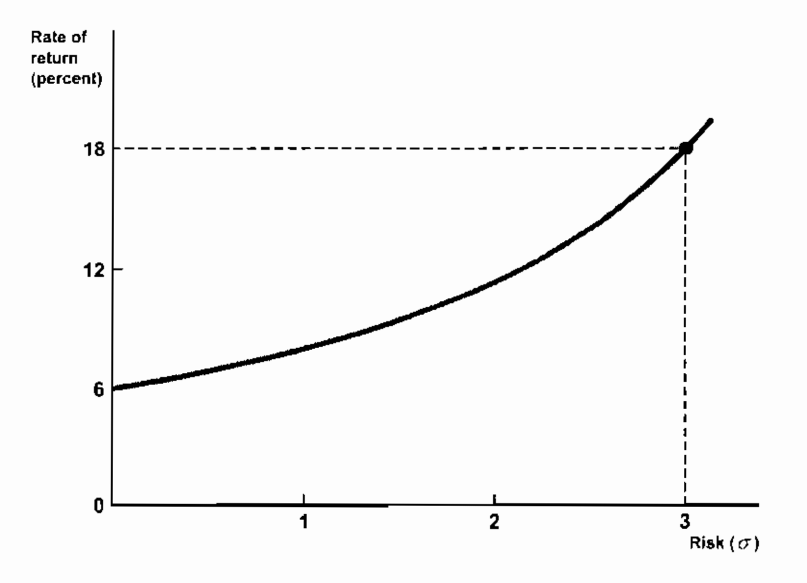
(ج) أي من هذين الاستثمارين أكثر مخاطرة ؟

(د) إذا كانت دالة المنفعة لشركة Martin هي :

$$U = 10 + 5P - 0.01P^2$$

حيث U هي المنفعة ، و P هي القيمة الحالية ، فما هو الاستثمار الذي ينبغي على رئيسة الشركة تبنيه ؟

(2) يتحتم على William J. Bryan المدير العام لأحد مصانع المعدات الكهربائية ، اتخاذ القرار المناسب بشأن ما إذا كان سوف يقدم على الاستعانة بمجموعة من أجهزة الإنسان الآلي للقيام بمهمة تجميع قطع الغيار التي ينتجها المصنع وإخراجها في صورتها النهائية . ولما كانت الإدارة والقوى العاملة في الشركة يفتقران للخبرة اللازمة في هذا المجال ، لذا فقد كان مثل هذا الاستثمار محفوفاً بقدر كبير من المخاطرة .



(أ) إذا كانت نسبة المخاطرة (σ) لهذا الاستثمار تساوي 3 ، فما هو بدل المخاطرة اللازم توافره لصاحب المصنع حتى يقدم على مثل هذه المخاطرة ؟

(ب) ما هو معدل العائد الذي لا ينطوي على وجود أية مخاطرة ؟

(ج) ما هو معدل الخصم المكافئ للمخاطرة ؟

(د) بحساب القيمة الحالية للربح المستقبلي من هذا الاستثمار ، ما هو معدل الفائدة الذي ينبغي وضعه ؟

(3) إذا كانت شركة Zodiac تعتزم القيام بتطوير نوع جديد من البلاستيك ، علماً بأن نجاح هذا المنتج الجديد يتوقف على النتائج التي سوف يتمخض عنها أحد المشاريع البحثية الضخمة الذي تقوم بالإشراف عليه إحدى الجامعات الكبرى . هذا ويفتقر مديرو شركة Zodiac إلى الوسائل التي يمكن الاطمئنان إليها لتقدير حجم احتمال نجاح الفريق العمل المشرف على هذا البحث ؟ علماً بأن تحقيق أرباح - أو تكبد خسارة ناشئة عن نجاح فريق البحث هي أمور تتوقف على البيانات الواردة بالجدول التالي :

القيام بإجراء معين	نتائج المشروع البحثي الذي تشرف عليه الجامعة	
	النجاح	الفشل
قيام شركة Zodiac باستحداث نوع جديد من البلاستيك	$ 50 million	–$ 8 million
عدم قيام شركة Zodiac باستحداث نوع جديد من البلاستيك	0	0

(أ) في حالة قيام الشركة بإتباع قاعدة maximin فهل يقتضي ذلك قيامها باستحداث النوع الجديد من البلاستيك ؟

(ب) ما هي عيوب قاعدة maximin ؟

(ج) بناءاً على البيانات الموضحة أعلاه ، هل يمكنك حساب القيمة المتوقعة للبيانات الدقيقة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(4) إذا كانت شركة Electro التي تقوم بتصنيع أجهزة التليفزيون تحقق أرباحاً سنوية ثابتة قدرها 1 مليون دولار ، وكان الربح الإجمالي لكل جهاز هو 20 دولار ، وكانت القيمة المتوقعة لعدد الأجهزة التي تقوم الشركة ببيعها سنوياً هو 100,000 ، وكان الانحراف المعياري لعدد الأجهزة المباعة سنويا هو 10,000 .

(أ) ما هي القيمة المتوقعة للربح السنوي للشركة ؟

(ب) ما هو الانحراف المعياري للربح السنوي للشركة ؟

(ج) ما هو معامل الاختلاف للربح السنوي للشركة ؟

(5) إذا كان Richard Miller - أحد تجار بورصة Wall Street - يدعي أنه ممن لا يبالون بالمخاطرة ، وإذا افترضنا أن المنفعة التي يعلقها Richard على مبلغ 100,000 دولار هي 0 وأن المنفعة التي يعلقها على 200,000 دولار هي 1 . فإذا كان ما يدعيه صحيحاً ، فما هي المنفعة التي يعلقها على :

(أ) مبلغ 400,000 دولار ؟

(ب) 40,000 دولار ؟

(ج) 20,000 دولار ؟

(6) صرح مدير إحدى دور النشر أن الأمر لديه سواء في حالة المفاضلة بين أمرين : ■ حصول الشركة على أرباح مقدارها 7,500 دولار . ■ مخاطرة تنطوي على احتمالين : أولهما نسبة 50% لأن تحقق الشركة أرباح قدرها 5,000 دولار . وثانيهما نسبة 50% لأن تحقق الشركة أرباح قدرها 10,000 دولار . كذلك يؤكد المدير أن الأمر يتساوى لديه بين ما يلي : ▲ حصول الشركة على أرباح قدرها 10,000 دولار . ▲ مخاطرة تنطوي على احتمالين : أولهما نسبة 50% لأن تحقق الشركة أرباح قدرها 7,500 دولار . وثانيهما نسبة 50% لأن تحقق الشركة أرباح قدرها 12,500 دولار .

(أ) قم برسم أربعة نقاط حول دالة المنفعة الخاصة بدار النشر هذه .

(ب) هل ترى أن هذا المدير من النوع الذي يرغب في تحاشي المخاطرة أو أنه يحب القيام بها أم أنه محايد إزائها ؟ وضح مع الشرح ؟

(7) تمعن شركة Oahu للتجارة النظر في شراء شركة صغيرة لإنتاج الساعات ، وتشعر إدارة الشركة بأنه في حالة القيام بهذا الشراء ، فإنه يوجد احتمال 50:50 بأن تنجح الشركة في استيعاب الشركة الجديدة وتحويلها إلى منتج فعال لقطع غيار الغسالات . وفي حالة نجاحها في ذلك فسوف تحقق الشركة أرباحاً قدرها 500,000 دولار ، أما في حالة عدم نجاحها فستتكبد خسارة قدرها 400,000 ألف دولار .

(أ) قم بتكوين شجرة قرارات للتعبير عن المشكلة التي تواجهها شركة Oahu .

(ب) ما هي شوكة القرار ؟ (هل يوجد أكثر من شوكة ؟)

(ج) ما هي شوكة الاحتمالات ؟ وهل يوجد أكثر من شوكة ؟

(د) استخدم شجرة القرارات لحل مشكلة شركة Oahu أو بعبارة أخري ، افترض أن الشركة ترغب في معظمة أرباحها الإضافية المتوقعة ، فهل ينبغي على شركة Oahu أن تقوم بشراء شركة الساعات أم لا ؟

(هـ) قبل أن تقوم شركة Oahu باتخاذ قرار بشأن شرائها لشركة الساعات علم رئيسها أنه إذا لم تقم الشركة بتحويل شركة الساعات إلى إنتاج قطع غيار للغسالات فهناك احتمال 0.2 بإمكانية بيع هذه الشركة إلى إحدى النقابات السعودية بمعدل ربح قدره 100,000 دولار ، أما إذا لم تتمكن من بيع الشركة مرة أخرى فإنها ستتكبد خسارة قدرها 400,000 دولار .

(i) هل تغير هذه المعلومات من شجرة القرارات ؟

(ii) هل يمكن التفكير في ثلاثة نتائج مختلفة في حالة شراء Oahu لشركة الصغيرة ؟

(iii) ما هو حجم احتمال كل من تلك النتائج ؟

(iv) ما هي القيمة المالية التي ستحصل عليها الشركة في حالة حدوث كل من تلك النتائج ؟

(و) استخدم النتائج التي حصلت عليها من الفقرة السابقة لحل مشكلة شركة Oahu في ظل وجود الظروف الجديدة . أي أنه في ضوء تلك المعلومات الجديدة ، هل ينبغي عليها شراء شركة الساعات أم لا ؟

(ز) وإذا اكتشف نائب الرئيس التنفيذي خطأ ما في التقديرات الخاصة بحجم الربح الذي تحققه شركته قبل شراء شركة الساعات وتحويلها إلى إنتاج أجزاء الغسالات :

(i) في ظل الظروف الواردة في الفقرة (د) ما هو حجم الخطأ الذي يمكن أن يؤدي إلى اتخاذ قرار معاكس ؟

(ii) وفي ظل الظروف الواردة في الفقرة (هـ) ما هو حجم الخطأ الذي يمكن أن يؤدي إلى اتخاذ قرار معاكس ؟

(8) قدرت وكالة إدارة الفضاء الأمريكية NASA احتمال انفجار أحد مكوكات الفضاء الأمريكي بنسبة 100,000 : 1 بينما كانت النسبة الحقيقية هي أقرب ما يكون إلى 0.02 : 0.01 . في حالة استخدام شجرة قرارات لاتخاذ قرار بشأن إطلاق المكوك من عدمه ، فهل كان ذلك سيؤدي إلى إحداث إي فرق ، وما هو إن وجد ؟

(9) سوف تقدم صحيفة *East Chester Tribune* على اتخاذ قرار حاسم بشأن ما إذا كانت ستقوم بإصدار عدد أسبوعي خاص بها يصدر صباح كل أحد . هذا ويعتقد الناشر في وجود احتمال قدره 0.6 أن يحقق الإصدار الجديد نجاحاً طيباً ، بينما يعتقد في وجود احتمال قدره 0.4 بأن يكون إصداراً فاشلاً . علماً بأن الناشر سيحقق أرباح قدرها 100,000 دولار في حالة النجاح ، بينما سيتكبد خسائر قدرها 80,000 دولار في حالة الفشل .

(أ) قم بتكوين شجرة القرارات التي تتوافق مع هذه المشكلة ، واستخدم الاستقراء العكسي لحل هذه المشكلة (افترض أن الناشر من أولئك الذين يتميزون بحيادهم إزاء المخاطرة) .

(ب) ضع قائمة بكل شوكة موجودة في شجرة القرارات هذه ، وفرق بين شوكة القرارات وشوكة الاحتمالات مع ذكر السبب .

(10) يتمتع Roy Lamb بخيار على قطعة أرض ينبغي عليه اتخاذ القرار الخاص بشأن ما إذا كان سيزاول أعمال الحفر والتنقيب بها قبل شراءه إياها ، علماً بضرورة اتخاذه لهذا القرار قبل انتهاء فترة الخيار أو أن يتنازل عن حقه في عمليات الحفر والتنقيب . هذا ويعتقد السيد Lamb أن تكلفة الحفر سوف تبلغ 200,000 دولار ، وفي حالة عثوره على النفط ، فأنه يتوقع الحصول على أرباح قدرها 1 مليون دولار ، بينما لن يحصل على شيء في حالة عدم عثوره عليه .

(أ) قم بإنشاء شجرة القرارات للتعبير عن قرار السيد Lamb .

(ب) هل يمكن تحديد ما إذا كان على السيد Lamb القيام بالحفر أم لا في ضوء المعلومات المتوفرة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) هل يمكن تحديد ما إذا كان على السيد Lamb القيام بالحفر أم لا في ضوء المعلومات المتوفرة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(د) إذا افترضنا أن السيد Lamb محباً للمخاطرة ، فهل يتعين عليه القيام بالحفر أم لا ؟ ولماذا ؟

(هـ) أما إذا افترضنا أنه محايداً إزاء المخاطرة ، فهل يتعين عليه القيام بالحفر أم لا ؟ ولماذا ؟

الفصل الخامس عشر

الموازنــة الرأسماليـــة

لقد جاءت الفصول السابقة مليئة بالعديد من الأساليب والتقنيات التي تم تصميمها خصيصا كي يستعين بها المسئولين عن الشركات التي تبذل قصارى جهدها في حدود ما لديها من موارد . ومع كون تلك التقنيات على قدر كبير من النفع ، إلا أنها لا تكفي لمساعدة المديرين على اتخـــاذ القـــرارات الخاصة بالتوسع في قاعدة الموارد التي ترتكز عليها شركاتهم . فمهندسو التصنيع يقترحون إنشاء مصانع جديدة وتزويدها بالمعدات سعياً وراء مضاعفة السعة . أما مسئولو التسويق ، فهم يرغبون دائماً في المزيد من المخازن ومنافذ البيع . كذلك يسعى القائمون على عمليات البحث إلى بناء المزيد مـــن المعامل وشراء كل ما يستجد في عالم الأجهزة والتكنولوجيا المتطورة . ومن أجل ذلك كله ، كان من الضروري وجود طريقة ما لتقييم كـــل هـــذه المطالب التي تتنافس فيما بينها للحصول على أكبر قدر ممكن من التمويل .

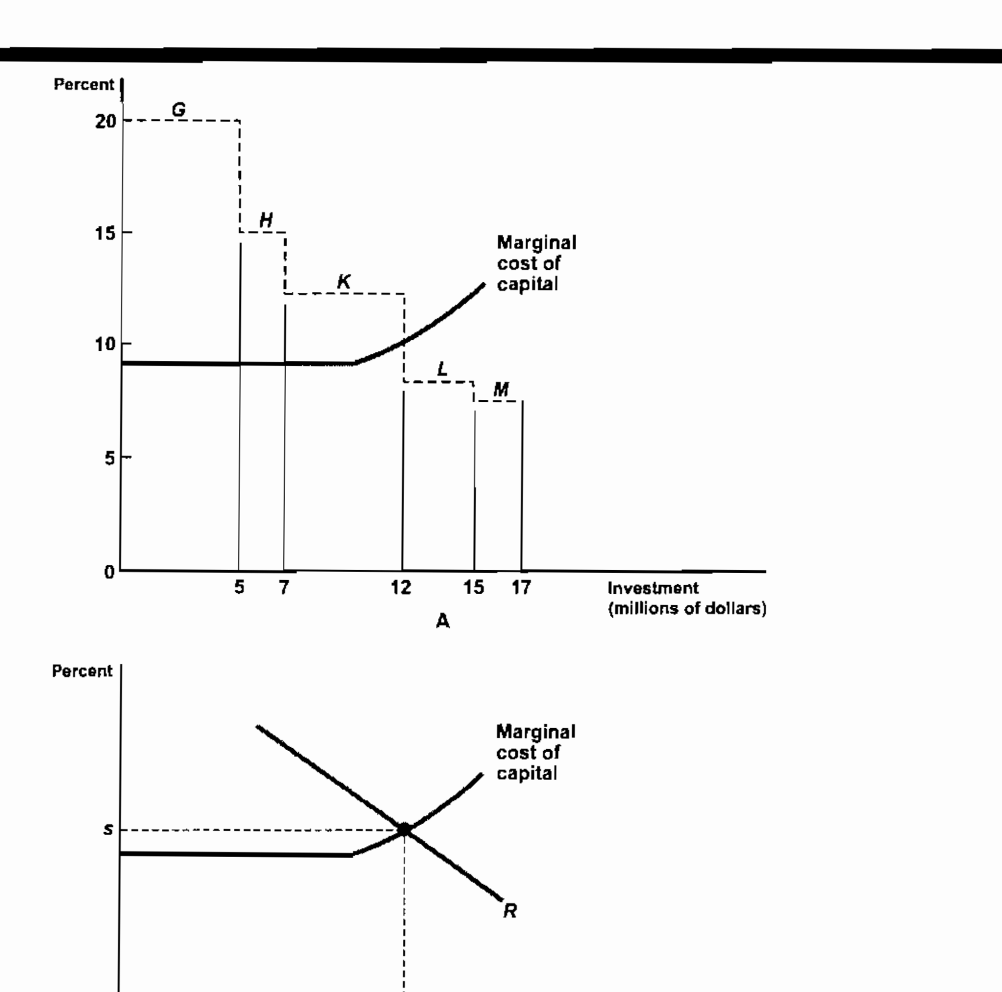
من هذا المنطلق ، سوف نركز في هذا الفصل على مسألة وضع ميزانية رأس المال ، وهي العملية المسئولة عن تقييم وتخطيط ما يتم إنفاقه مـــن رأس المال . ويمكن تعريف النفقات الرأسمالية بأنها حجم المصروفات الرأسمالية التي ينتظر أن تؤدي إلى حصول الشركة على فوائد نقديـــة مســـتقبلية (فيما لا يزيد عن عام واحد) . ولما كانت النفقات الرأسمالية ذات أثر كبير على حجم وسعة وطبيعة الشركات ، لذا فإنه من الطبيعـــي أن يوليـــها مالكو ومديرو الشركات أهمية محورية . ولا عجب في ذلك ، حيث أنه بمقدور تلك النفقات الرأسمالية أن تحول إحدى الشركات العاملـــة في مجـــال الإلكترونيات إلى شركة تعمل في مجال الدواء ، والعكس صحيح . وبالمثل فإن الاستثمارات الرأسمالية الناجحة قد تقلب الأوضاع رأساً على عقـــب بحيث تصبح الشركات الخاسرة شركات تحقق أرباح ومكاسب طائلة . وعلى الجانب الآخر ، نجد أن الاستثمارات الرأسمالية الهوجاء قد تطيح ببعـض الشركات وتؤدي بها إلى الغرق على الرغم من نجاحها في كافة أوجه وعناصر نشاطها الأخرى .

نموذج بسيط لميزانية رأس المال

يمكن النظر إلى ميزانية رأس المال في أبسط صورها الممكنة على أنها أحد التطبيقات للقضية الجوهرية الواردة في الفصل الثاني ، ومفادها أنه يجب علـــى الشركة أن تعمل عند النقطة التي تتساوى فيها تكلفتها الحدية مع إيراداتها الحدية . وعند الحديث عن ميزانية رأس المال ، يمكن تعريـــف الإيـــرادات الحدية بأنها معدل العائد على الاستثمار ، كما يمكن تعريف التكلفة الحدية على أنها تكلفة رأس المال . وعليه ، وبناءً على هذه القاعدة ، فإنه علـــى الشركة أن تعمل عندما يكون معدل العائد الخاص بها مساوياً لتكاليف رأس المال .

فإذا أردنا فهماً أكثر وضوحاً لمعنى هذه القاعدة ، وما الذي يجعلها صالحة للتطبيق ، علينا بإلقاء النظر على الرسم A في الشـــكل (15.1) . والذي يعبر – في شكل مجموعة من المستطيلات – عن المشروعات الاستثمارية المتاحة أمام إحدى الشركات . فالمستطيل G هو مشروع اســـتثماري يتطلب نفقات قدرها 5 مليون دولار (وهي عرض المستطيل G بمحاذاة المحور الأفقي) ويدر معدل عائد قدره 20% (وهو ارتفاع المســـتطيل G بمحاذاة المحور الرأسي) . وفي الشكل (15.1) نجد أنه لما كانت المشروعات الواردة على الترتيب حسب معدل العائد الخاص بكل منها ، لذا فـــإن المستطيل التالي ، وهو المستطيل H ، هو الذي يحقق ثاني أعلى معدل عائد (15%) وأنه يتطلب حجم إنفاق مالي بمقدار 2 مليون دولار . كذلـــك نجد أن المشروع الذي يحقق ثالث أعلى معدل عائد هو ذلك الذي يعبر عنه المستطيل K وأن المشروع الذي يحقق رابع أعلى معدل عائد هـــو ذلـــك الذي يعبر عنه المستطيل L ، وهلم جرا .

كذلك يوضح الشكل (15.1) التكلفة الحدية لرأس المال ، والتي يمكن تعريفها بأنها تكلفة كل دولار إضافي يتم الحصول عليه لتحقيق نفقـات رأس المال . ففي حالة الشركة الموضحة في شكل (15.1) ، نجد أن التكلفة الحدية لرأس المال تظل ثابتة عند 9% ، ثم تأخذ في الزيادة مـــع قيـــام الشركة بجمع 10 مليون دولار بغرض الاستثمار . فإذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها ، كان لزاماً عليها قبول كافة المشروعات التي يزيـــد فيها معدل العائد عن تكلفة رأس المال ، أي المشروعات G و H و K . أما المشروعات L و M ، فلا يمكن قبولها ، نظراً لأنها تجلب معدلات عـائد أقل من تكلفة رأس المال .



شكل (15.1) التعبير عن ميزانية رأس المال : يوضح الرسم A أن المشروعات المقبولة هي G و H ، K (وليست L و M) . وفي الرسم B نجد أن الاستثمار الأمثل للشركة هو Y مليون من الدولارات .

ويظهر في الرسم A من الشكل (15.1) ، أنه ليس لدى الشركة إلا عدد ضئيل من المشروعات الاستثمارية التي يمكن المفاضلة بينها . وتواجه كثير من الشركات عدد كبير من المشروعات التي يجب عليها اتخاذ قرارات بشأنها . ويعتبر الخط المتعرج (وهو عبارة عن سلسلة من الخطوات) ، والمعبر عن مجموعة من الفرص الاستثمارية – $GHKLM$ في الرسم A – بمثابة أحد المنحنيات المستوية نسبياً – مثل R في الرسم B . أما المقدار الأمثل من الاستثمار الذي يجب أن تتبناه الشركة الموضحة في الرسم B فهو Y بملايين الدولارات . والتكلفة الحدية لرأس المال (إذا كانت الشركة ستقوم باستثمار القدر الأمثل من المال) فهو $S\%$ ، وهو القدر المساوي لمعدل العائد على أقل المشروعات الاستثمارية التي تقبلها الشركة من حيث ربحيتها .

عملية اختيار الاستثمار

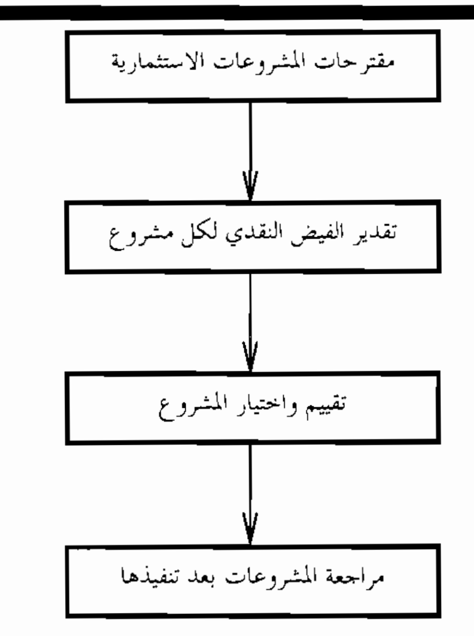
على الرغم مما للنموذج السابق من نفع كبير كمقدمة لميزانية رأس المال ، إلا أنه يغفل العديد من الجوانب الهامة في عملية اختيار المشروعات الاستثمارية ، وهي العملية التي تتألف من 4 خطوات تظهر في الشكل (15.2) .

أولاً : يتعين على مديري الشركة إيجاد مقترحات للمشروعات الاستثمارية البديلة .

ثانياً : يتعين على أولئك المديرين تقدير الفيض النقدي المترتب على كل من هذه المشروعات المقترحة .

ثالثاً : ينبغي أن يقوم المديرون بتقييم كل من المشروعات المقترحة وانتقاء ما يرغبون في تنفيذه منها .

رابعاً : يتعين على هؤلاء المديرون مراجعة ومتابعة المشروعات المنتقاة بعد دخولها إلى حيز التنفيذ .



شكل (15.2) عملية انتقاء الاستثمار : وتتكون من 4 خطوات كما هو موضح .

ولعل أهم هذه الخطوات الأربعة هي الخطوة الأولى التي يتم فيها طرح المقترحات الخاصة بالمشروعات الاستثمارية . فإذا لم يتمكن مديرو إحدى الشركات وموظفوها (وكذلك ما لديها من استشاريين وخبراء) بطرح مجموعة من المقترحات الاستثمارية الواعدة ، فلن تتمكن أساليب الانتقاء البارعة من مساعدة الشركة على خلق شئ من لا شئ على الإطلاق ، وهو موقف أشبه بمن يذهب لتناول الطعام في أحد المطاعم فإذا به يصدم بأن قائمة المأكولات تخلو من أي نوع يروق له . فإذا كان لابد للشركة من المفاضلة بين مجموعة من البدائل الهزيلة ، فمن الطبيعي أن تكون النتيجة هزيلة هي الأخرى . لذلك علينا أن نوكد في بداية هذه العملية على أهمية قيام المديرين ببذل قصارى جهدهم لإيجاد مجموعة خصبة من المقترحات الاستثمارية .

هذا وتوجد العديد من المصادر التي تمدنا بالأفكار الجديدة الخاصة بالمشروعات الاستثمارية ، وهي مصادر تتراوح ما بين عمال المصانع ومجالس إدارات الشركات. وكثيراً ما تنبع المقترحات من داخل وخارج الشركة على السواء حيث يتهافت الكثيرون على طلبها وتحليلها كتلك المجموعات المسئولة عن التخطيط المشترك ، ومسئولي البحث والتطوير ، والمختصين بالتسويق وأبحاثه ، بالإضافة إلى القائمين على الجوانب الهندسية والمحاسبية. ولما كانت المشروعات الاستثمارية تنقسم إلى أنواع متعددة، لذا فإن المقارنة فيما بينها لا تتيسر إلا في ظل توفر التحليلات المسهبة والمفصلة. وهناك بعض المشروعات الاستثمارية التي تهدف إلى التوسع في السعة الإنتاجية للشركة بغرض تلبية الزيادة المتوقعة في الطلب. وعلى العكس من ذلك فهناك مشروعات أخرى ترمي إلى تقليص النفقات التي تدخل في تصنيع أو توزيع ما تطرحه الشركة من منتجات. وفوق ذلك كله، يوجد نوع ثالث من المشروعات التي يتم تنفيذها لتلبية بعض المتطلبات القانونية أو حتى لرفع مستوى التكنولوجيا المستخدمة بالشركة.وعليه، فمن الضروري أن يتمتع

المديرون بذهن حاضر بالتفكير ملياً فيما تنطوي عليه كل من هذه الأنواع من مميزات خاصة بها . فهناك عدد من المشروعات التي يُهيَّأ إلى البعض أنها مريبة وتبعث على القلق عند طرحها لأول مرة ، ثم ما تلبث التجربة أن تثبت أنها بين أفضل المشروعات الاستثمارية من حيث ربحيتها .

كيفية تقدير الفيض النقدي

عند اقتراح أي من المشروعات الاستثمارية ، يكون من الضروري على المديرين القيام بتقدير حجم الفيض النقدي المرتبط بكل مشروع . ولما كان من المتعذر أحياناً التنبؤ بالفيض النقدي المستقبلي ، لذا فإن عملية التنبؤ تعد أحد الجوانب الصعبة في عملية وضع ميزانية رأس المال . ونلاحظ أن المشكلات لا تنجم عن وجود الشك فحسب ، بل أنه توجد حالات كثيرة يلجأ فيها المديرين التنفيذيين إلى التحيز في تقديراتهم بغرض التأثير على الشركة كي توافق على تنفيذ أحد المشروعات الاستثمارية (إما لكونها ستعود على أولئك المديرون بالمنفعة الشخصية ، أو لكونهم متحمسين لها من الناحية النظرية) . ونحن نفترض دائماً قيام كبار مديري الشركات بضمان مراجعة كافة التقديرات بعناية قصوى للتحقق بأنفسهم من معقوليتها وحيادها ، وعندئذ ينبغي على أولئك المديرين أن يضعوا النقاط الثلاث التالية نصب أعينهم :

1- **تحليل القيمة المتزايدة :** من الضروري على المديرين أن يقوموا بتقدير الفيض النقدي بناءً على قاعدة تزايدية ، وهو ما يعني أن الفيض النقدي الخاص بأحد المشروعات ينبغي أن يكون هو الفرق بين الفيض النقدي في حالة تنفيذ المشروع والفيض النقدي في حالة عدم تنفيذه . وهناك بعض المشروعات التي يكون فيها الفيض النقدي الناجم عن عدم تنفيذ المشروع أقل من نظيره في الماضي القريب . فعلى سبيل المثال ، نجد أنه في حالة عدم قيام إحدى الشركات بالاستعانة بالمعدات الحديثة لمواكبة الإنتاج المتطور لمنافسيها ، فربما تفقد هذه الشركة جانباً كبيراً من حصتها في السوق .

2- **قاعدة القيمة بعد الضريبة :** كذلك ينبغي تقدير الفيض النقدي على أساس قيمته بعد الضريبة . وعند القيام بحساب مثل هذه التقديرات ، تتجلى الأهمية المحورية للمعدل الحدي للضرائب (أي النسبة المئوية التي تدفعها الشركة في صورة ضريبة عن كل دولار زيادة من أرباحها) . أما العناصر غير المالية ، كمعدل الإهلاك ، فإن أهميتها تقتصر على قدر تأثيرها على النفقات المالية للشركة في صورة ضرائب .

3- **الآثار غير المباشرة :** عند قيام المحللين بتقدير حجم الآثار الناجمة عن أحد المشروعات الاستثمارية المقترحة على الفيض النقدي الداخل إلى والخارج من الشركة ، فلابد وأن يتحلى أولئك المحللون بقدر كبير من الحساسية حيال الآثار غير المباشرة للمشروعات المقترحة على بعض جوانب نشاط الشركة التي قد يتخيلون أنها بمنأى عن عملية الاستثمار . وعلى سبيل المثال ، بالرغم من أن الاستثمار في طرح أحد المنتجات الجديدة قد يعود بأرباح طائلة على القسم صاحب الاقتراح بالشركة ، إلا أنه قد لا يكون مربحاً للشركة ككل ، بل ربما يؤدي هذا المنتج الجديد إلى تقليص مبيعات الشركة من منتجاتها الأخرى .

ولمزيد من التحديد ، سنقوم بإلقاء النظر على أحد المشروعات الاستثمارية بصفة خاصة . من الضروري للشركات القيام عند نهاية كل سنة بتقدير F ، وهي القيمة المتزايدة لصافي الفيض النقدي الناجم عن المشروع بعد الضريبة . علماً بأن القيمة المتزايدة لصافي الفيض النقدي بعد الضريبة يساوي $\Delta\pi$ ، أي الفرق في صافي الدخل بعد الضريبة وبعد تنفيذ المشروع ، زائد ΔD ، أي الفرق في الإهلاك :

$$F = \Delta\pi + \Delta D \qquad (15.1)$$

وبما أن $\Delta\pi$ (أي الفرق في صافي الدخل بعد الضريبة) ، تساوي ΔB (أي الفرق في الدخل قبل سداد الضريبة) مضروباً في $(1 - t)$ ، حيث t هي المعدل الحدي للضريبة ، لذا فإنه من الطبيعي أن :

$$F = \Delta B(1 - t) + \Delta D \qquad (15.2)$$

وبما أن ΔB (أي الفرق في الدخل قبل الضريبة) ، تساوي ΔR (أي الفرق في الإيرادات) ناقص $\Delta C + \Delta D$ ، حيث ΔC هو الفرق في تكاليف التشغيل ، لذا فإنه من الطبيعي أن :

$$F = (\Delta R - \Delta C - \Delta D)(1 - t) + \Delta D \qquad (15.3)$$

ولإيضاح إمكانية تطبيق المعادلة (15.3) سوف نلقي النظر على شركة Martin - أحد مصنعي قطع غيار السيارات ، حيث ترغب الشركة في طرح مبلغ 500,000 دولار للاستثمار في مجال أجهزة الإنسان الآلي . فإذا ما أقدمت الشركة على تنفيذ هذا المشروع ، فسوف ينخفض الفيض النقدي الداخل إليها بمقدار 500,000 دولار للعام الحالي على أن يعاود الزيادة في الأعوام الخمس التالية (وهي مدة صلاحية أجهزة الإنسان الآلي) ، وذلك لأن استخدام هذه الأجهزة سيؤدي بالضرورة إلى تقليص تكاليف الشركة ، حيث يذكر المهندسون في الشركة أنه من المنتظر أن

تنخفض تكاليف الإنتاج بمقدار 90,000 دولار سنوياً . كذلك فإن استخدام أجهزة الإنسان الآلي يدفع بمديري التسويق بالشركة إلى الشعور بأن جودة الإنتاج سوف ترتفع ، مما يحقق زيادة في الإيرادات قدرها 20,000 دولار سنوياً . وباستخدام النسبة الثابتة لقياس الإهلاك ، سنجد أن أجهزة الإنسان الآلي سوف تستهلك تماماً عند نهاية فترة الخمس سنوات ، حيث تصل قيمتها المستخلصة (أو المتبقية) إلى الصفر ، (وهو ما يعني أن تكلفة الإهلاك السنوي تساوي 100,000 دولار) . علماً بأن معدل الضريبة الحدية للشركة يبلغ 40% .

وبناءً على هذه البيانات ، يمكن استخدام المعادلة (15.3) ، لحساب القيمة المتزايدة لصافي الفيض النقدي الناجمة عن تنفيذ المشروع بعد الضريبة . ففي السنة الحالية ، سوف يبلغ الفيض النقدي الخارج من الشركة 500,000 دولار . وفي السنوات الخمسة التالية ، ستحقق الشركة صافي فيض نقدي داخل إليها سنوياً قدره :

$$[20,000 - (-90,000) - 100,000]\,(1 - 0.4) + 100,000 = \$\,106,000$$

حيث أن : $\Delta R = \$20,000$ و $\Delta C = -\ \$\ 90,000$ و $\Delta D = \$\ 100,000$ و $t = 0.4$

هذا ، ويعرض الجدول (15.1) ، طريقة أخرى لإيضاح كيفية حساب الفيض النقدي الناجم عن تنفيذ أحد المشروعات الاستثمارية ، وهو المشروع المرتبط بالاستثمار في مجالات المنشآت والمعدات بغرض طرح أحد المنتجات الجديدة . ونلاحظ وجود فيض نقدي سالب في السنتين الأولى والثانية من المشروع (1997 و 1998) ، وفي السنوات التالية يصبح الفيض النقدي موجباً .

جدول (15.1) تحليل الفيض النقدي لأحد المشروعات الاستثمارية (بآلاف الدولارات) .

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1 - المصروفات الرأسمالية *	– 205.0	– 95.0	0	0	0	0	0	0
المباني	– 120.0	0	0	0	0	0	0	0
المعدات	– 85.0	– 95.0	0	0	0	0	0	0
2 - صافي الربح (بعد الضريبة) للمنتج الجديد **	0	0	6.6	52.8	79.2	79.2	79.2	79.2
صافي المبيعات	0	0	240.0	450.0	500.0	500.0	500.0	500.0
تكلفة المبيعات	0	0	108.0	220.0	250.0	250.0	250.0	250.0
الإهلاك	0	0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
نفقة البيع	0	0	40.0	50.0	40.0	40.0	40.0	40.0
المصروفات الإدارية	0	0	22.0	40.0	30.0	30.0	30.0	30.0
ضريبة الدخل (34%)	0	0	3.4	27.2	40.8	40.8	40.8	40.8
3- صافي الربح زائد الإهلاك	0	0	66.6	112.8	139.2	139.2	139.2	139.2
4- صافي الفيض النقدي	– 205.0	– 95.0	66.6	112.8	139.2	139.2	139.2	139.2

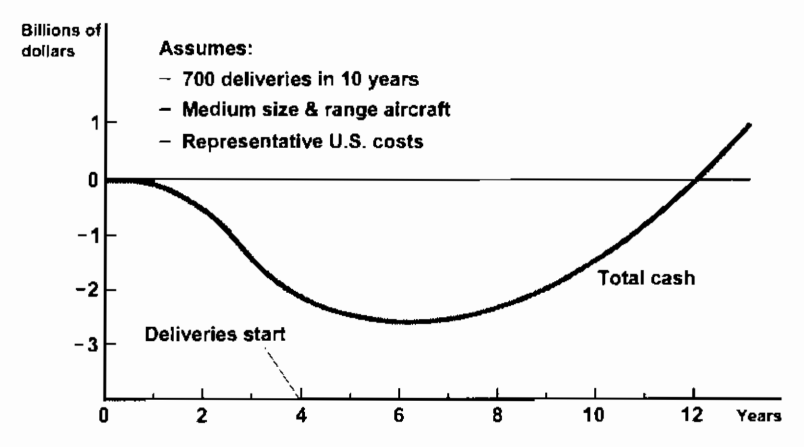
* المصروفات الرأسمالية تساوي مجموع مصروفات المباني والمصروفات الإدارية . وهي سالبة لكونها نوعاً من الفيض النقدي الخارج من الشركة .
** صافي الربح = صافي المبيعات – (تكلفة المبيعات + الإهلاك + نفقات البيع + المصروفات الإدارية + ضريبة الدخل) .

تقدير الفيض النقدي لاستحداث وتصنيع طائرة جديدة

يتعين على الشركات المصنعة للطائرات العملاقة – مثل شركتي Boeing و McDonnell Douglas وغيرهما – القيام بطرح استثمارات هائلة لاستحداث وتصنيع أنواع جديدة من الطائرات. مع أخذ النقاط الهامة التالية في الاعتبار :

- أن الوقت المتاح لدى هذه الشركات من بدء تنفيذ برنامج الالتزام الأساسي إلى ميعاد تسليم طائرة عملاقة لنقل الركاب هو من 4 : 6 سنوات .
- أن إجمالي المصروفات التي يجب صرفها قبل دخول فيض نقدي للشركة تتراوح ما بين 4 : 6 ملايين دولار .

فإذا قام المجلس القومي للأبحاث بنشر الرسم البياني التالي لتحديد صافي الفيض النقدي التراكمي (أي إجمالي صافي الفيض النقدي من بداية تنفيذ المشروع) لبرنامج تطوير طائرة عملاقة لنقل الركاب :



* المصدر : National Research Council. *The Competitive Status of the U.S. Civil Aviation Manufacturing Industry* (Washington, D.C.: National Academy Press, 1985).

(أ) في ظل هذه المعطيات ، ما هي الفترة التي يصبح بعدها الفيض النقدي التراكمي الناتج عن البرنامج إيجابياً ؟

(ب) إذا أردت اتخاذ قرار بشأن المضي قدماً في المشروع ، فكيف يمكنك تقدير تكلفة البدء (أي تكلفة البدء في الأبحاث والتطوير والتصنيع والتسويق) ؟

(ج) كيف يمكنك تقدير تكلفة الإنتاج ؟

(د) إذا كان ذلك الرسم البياني يفترض تسليم وبيع 700 طائرة من هذا النوع (في خلال 10 سنوات) . وإذا ما أردت اتخاذ قرار بشأن المضي قدماً في المشروع ، فكيف يمكنك تحديد ما إذا كان هذا الإجراء منطقياً أم لا ؟

الحل :

(أ) 12 سنة .

(ب) يمكننا تقدير هذا عن طريق الحصول على بيانات عن تكاليف الانطلاق الخاصة بالطائرات الأخرى التي قامت الشركة بتطويرها في السنوات الأخيرة ، كذلك يمكننا الاسترشاد بالتكاليف السابقة للوقوف على التكاليف الحالية لهذا البرنامج الجديد . كما يتعين على المديرين الهندسيين أن يقدموا تقديرات تقريبية التي تتطلبها هندسة مثل هذا المشروع إلى جانب بعض عناصر الإنتاج الأخرى .

(ج) ذلك باستخدام البيانات السابقة الخاصة بتكاليف إنتاج طائرات مشابهة ، واستخدام التقديرات الهندسية لعناصر الإنتاج الأخرى لإنتاج مثل هذه الطائرات بالإضافة إلى أسعار عناصر الإنتاج الأخرى .

(د) يمكنك الحصول على بيانات عن أعداد الطائرات التي قامت الشركة ببيعها في الماضي ، كما يمكن عمل بحث ميداني عن هؤلاء الأشخاص الذين يتمتعون بإمكانية شراء طائرات من هذا النوع ، وذلك بهدف تحديد العدد الذي يمكن بيعه من هذا النوع من الطائرات .

شركة General Foods وأحد مشروعاتها العملاقة [1]

وقبل أن نسترسل في هذه الدراسة ، يتعين علينا إدراك أن عملية تقدير الفيض النقدي التزايدي أحياناً ما تكون خادعة . وللإيضاح سوف نلقي النظر على ذلك المشروع الذي أقدمت عليه شركة General Foods ، عندما قامت بطرح نوع جديد من الجيلي السريع التحضير ، بغرض خلق جو من المنافسة بينه وبين منتج الشركة الأصلي Jell-O . وقد أظهرت التقديرات المبدئية أن تنفيذ هذا المشروع (والذي أطلق عليه اسم المشروع العملاق) يتطلب استثماراً قدره 400,000 دولار . وعلى الرغم من أن تلك التقديرات قد رجحت نجاح هذا المشروع وتحقيقه لأرباح كبيرة ، إلا أن التحليلات التالية جاءت لتطرح سؤالين على قدر كبير من الأهمية ، وهما :

(1) لما كان المنتج الجديد يستلزم استخدام أحد المُكَتِلات المستخدمة بالفعل في صناعة Jell-O ولما كانت تكلفة هذه الآلة قد تلاشت تماما في مقابل الأرباح التي حققها Jell-O في السنوات الماضية ، لذا فلن تكون هناك تكلفة إضافية من جراء استخدام هذه الآلة في صناعة المنتج الجديد . وتعتمد صحة هذه التقديرات من عدمها على ما إذا كانت هذه الآلة سوف تستخدم في صناعة منتجات أخرى جديدة في المستقبل . ففي حالة إهلاك هذا المكتل بالكامل في المشروع العملاق ، سوف يتطلب الأمر أن تتحمل المنتجات الجديدة كامل تكلفة مكتل آخر جديد ، الأمر الذي قد يجعل تلك المنتجات الجديدة تبدو وكأنها غير مغرية من الناحية المالية ، بينما قد يكون العكس هو الصحيح في حالة إضافة تكلفة سعة المكتل الجديد .

(2) في حالة نجاح المنتج الجديد ، سيكون من المحتمل أن تتقلص مبيعات Jell-o . وعليه ، قام محللو الشركة بطرح قيمة الربح الذي سوف تفقده الشركة نتيجة انخفاض مبيعات Jell-o من قيمة الربح الذي سوف تحققه من المنتج الجديد . هذا وسوف تتوقف صحة هذه التقديرات من عدمها إلى نية الشركات المنافسة في طرح منتجات مماثلة ، حتى في حالة عدم قيام شركة General Foods بتنفيذ مشروعاتها العملاقة . فظهور منتج منافس من هذا النوع قد يؤدي إلى تقليص أرباح Jell-o سواء قامت شركة General Foods بتنفيذ مشروعها الجديد أم لا . كذلك يفترض المحللون إن حجم الانخفاض في المبيعات Jell-o سوف يختلف باختلاف موقف المنافسين : فإذا قام المنافسون بطرح منتجات مماثلة وقامت شركة General Foods بطرح منتجها الجديد ، سيكون الانخفاض في أرباح Jell-o أقل منه فيما لو امتنعت الشركات المنافسة عن طرح منتجات مشابهة واقتصر الأمر على ظهور منتج شركة General Foods الجديد فحسب .

وعلى الرغم من بساطة هذه الدراسة الواردة في هذا الجزء ، إلا أنها تنطوي على قدر كبير من العمق حيث تعتمد تقديرات الفيض النقدي التزايدية على نوع البدائل المتاحة في حالة عدم تنفيذ أحد المشروعات الاستثمارية المقترحة . فهناك أسئلة أخرى على جانب من الأهمية واجهت شركة General Foods ولكن محللي الشركة لم يولوها انتباها كاملاً . ومن أمثلة هذه الأسئلة :

(1) هل يحتمل الأمر ظهور منتجات أخرى أكثر جاذبية ؟ وهل سوف تتطلب هذه المنتجات استخدام نفس سعة ماكينة التكتيل ؟

(2) هل من المحتمل أن تقوم الشركات المنافسة بطرح منتجات جديدة مماثلة ؟

[1] يعتمد هذا الجزء بشكل كبير على ما ورد في : Wheelwright, and Clark, *Dynamic Manufacturing*, pp. 69-70.

تقييم المشروعات الاستثمارية

طريقة صافي القيمة الحالية

بعد الانتهاء من وضع تقديرات الفيض النقدي لأحد المشروعات الاستثمارية ، يستلزم الأمر إجراء تقييم عام للمشروع للوقوف على مدى جدواه بالنسبة للشركة . وهناك العديد من الطرق التي يمكن استخدامها لهذا الغرض بحيث تتمكن الشركات من تحديد المشروعات التي سوف تقوم بتنفيذها. وتتفق هذه الطرق جميعها في أمر هام ، وهي أنها ترتكز على مفهوم القيمة الحالية المحتسبة .[2] وفي واقع الأمر ، فإننا نقوم باستخدام نموذج القيمة الوارد تفصيله في الفصل الأول ، حيث ذكرنا أن قيمة الشركة تساوي :

$$\text{القيمة الحالية للفيض النقدي المتوقع} = \sum_{t=1}^{n} \frac{\text{صافي الفيض النقدي}}{(1+k)^t} \qquad (15.4)$$

وكنا قد استعنا بهذه المعادلة في الفصل الأول لتقييم الشركة بأسرها ، أما الآن فنحن نستخدمها لتقييم مشروع استثماري بعينه .[3]

وقبل أن نشرع في حساب صافي القيمة الحالية لأحد المشروعات ، علينا أن نبدأ بتحديد قيمة معدل الخصم المناسب ، أو ما يعرف بتكلفة رأس المال والمشار إليه بالرمز k في المعادلة (15.4) . وسوف تتضمن الأجزاء التالية من هذا الفصل مناقشة مفصلة للعديد من الطرق التي يمكن بواسطتها تقدير تكلفة رأس المال ، أما الآن ، فسوف نكتفي باستخدام قيمة k كما هي معطاة .

فإذا افترضنا أن العام الحالي سوف يشهد كافة النفقات الخاصة بأحد المشروعات الاستثمارية ، عندئذ يكون صافي القيمة الحالية للمشروع هي :

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} - I \qquad (15.5)$$

حيث F_t تساوي القيمة المتزايدة لصافي الفيض النقدي بعد الضريبة في العام t و I = نفقات المشروع الاستثماري (المفترض حدوثها في العام 0) . وخلاصة القول أنه إذا ما زاد صافي القيمة الحالية لأحد المشروعات عن 0 ، يتعين على الشركة قبوله ، أما إذا انخفض صافي القيمة الحالية للمشروع عن 0 ، يتعين على الشركة الإحجام عن تنفيذه . ومع بساطة هذه القاعدة ، إلا أنها تملي على الشركات ما تقبله وما ترفضه من المشروعات الاستثمارية المقترحة .

صافي القيمة الحالية والمعدل الداخلي للعائد

كذلك يوجد قياس آخر لربحية أحد المشروعات الاستثمارية المقترحة ، ألا وهو المعدل الداخلي للعائد ، والذي يمكن تعريفه بأنه : معدل الفائدة الذي يعادل بين القيمة الحالية لصافي الفيض النقدي للمشروع من ناحية ، والنفقات المترتبة على الاستثمار في هذا المشروع من ناحية أخرى . ولحساب المعدل الداخلي للعائد ، نقوم بجعل صافي القيمة الحالية للمشروع يساوي 0 ، وهو ما يعني أن صافي القيمة الحالية يساوي :

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k^*)^t} - I = 0 \qquad (15.6)$$

وبعد ذلك يتعين علينا حل هذه المعادلة لإيجاد معدل الفائدة (k^*) ، وهو ما يجعل صافي القيمة الحالية يساوي 0 . ومعدل الفائدة هذا هو الذي يعادل بين القيمة الحالية لصافي الفيض النقدي من المشروع والنفقات المترتبة على الاستثمار في هذا المشروع .

---

[2] وهذا لا يعني عدم شيوع استخدام الأساليب الأخرى ، مثل أسلوب فترة السداد ، حيث أنها كثيراً ما تعطي نتائج تقريبية معقولة ، إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها للحصول على نفس النتائج التي يمكننا التوصل إليها باستخدام الطريقة التي نحن بصددها . ونحن نفترض في هذا الفصل على سبيل التبسيط ، أن المبيعات تتم نقداً وأن كافة التكاليف فيما عدا نفقات الإهلاك هي عبارة عن مصروفات نقدية ، كما نفترض طوال هذا الفصل وجود تفهم لفكرة الفائدة المركبة . وعلى الراغبين في مراجعة هذا الموضوع (أو دراسته لأول مرة) الرجوع إلى الملحق (أ) .

[3] لقد افترضنا في الفصل الأول أن الفيض النقدي هو الربح على سبيل التبسيط . ولكننا نلاحظ عدم وجود هذا الافتراض في هذا الفصل ، بالإضافة إلى قيامنا باستخدام i بدلاً من k للتعبير عن معدل الفائدة .

فإذا أردنا حل المعادلة (15.6) ، لإيجاد المعدل الداخلي للعائد ، عادةً ما يتطلب الأمر قيامنا باستخدام طريقة " المحاولة والخطأ " التالي تفصيلها : نبدأ باختيار عشوائي لمعدل الفائدة . فإذا كان صافي القيمة الحالية المبني على معدل الفائدة هذا موجباً ، فعندئذ لابد وأن يكون معدل الفائدة الذي وقع عليه اختيارنا أقل من المعدل الداخلي للعائد ، وهو ما يستلزم قيامنا باختيار معدل آخر أكثر ارتفاعاً . أما إذا كان صافي القيمة الحالية المبني على معدل الفائدة سالباً ، ينبغي أن يكون معدل الفائدة (الذي وقع عليه اختيارنا) أعلى من المعدل الداخلي للعائد ، وهو ما يستلزم قيامنا باختيار معدل آخر أكثر انخفاضاً . فإذا تكررت هذه الطريقة المبنية على المحاولة والخطأ ، فلابد وأننا سوف نتوصل إلى معدل الفائدة الذي يبلغ عنده صافي القيمة الحالية صفراً تقريباً . وهذا هو المعدل الداخلي للعائد . وعلى الرغم من صعوبة هذه الطريقة ، إلا أن استخدام الكمبيوتر يجعل إجراء الحسابات المطلوبة أمراً أكثر سهولة وسرعة .

ولقد ذكرنا في مناقشتنا للشكل (15.1) ، بأنه إذا ما رغبت الشركة في معظمة أرباحها ، يستوجب عليها قبول كافة المشروعات الاستثمارية التي يزداد فيها المعدل الداخلي للعائد عن التكلفة الحدية لرأس المال . فإذا قامت إحدى الشركات بتطبيق قاعدة القرارات السابق شرحها (أي إذا أقدمت على قبول كافة المشروعات التي يشترط في صافي قيمتها الحالية أن تكون أعلى من 0) ، فسوف تكون النتائج واحدة دائماً .[4] وللتحقق من ذلك ، لاحظ أنه إذا كان NPV لأحد المشروعات موجباً (وذلك باستخدام تكلفة رأس المال الخاص بالشركة كمعدل الفائدة) ، فمعنى هذا أن المعدل الداخلي للعائد من المشروع يفوق تكلفة رأس المال . أما إذا كان NPV سالباً ، فإن المعدل الداخلي للمشروع يقل عن تكلفة رأس المال . وخلاصة الأمر ، أنه إذا اقتصر قبول الشركات على المشروعات التي يزيد صافي قيمتها الحالية عن 0 ، فإن ذلك يعني أنها لن تقبل إلا المشروعات التي يزيد فيها معدل العائد الداخلي عن تكلفة رأس المال .[5]

تحليل القرارات الإدارية

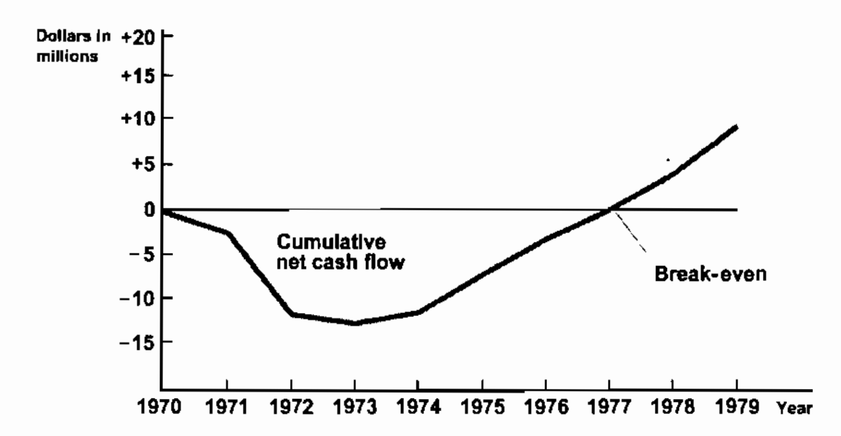
شركة Black and Decker

رأينا في الفصل الأول أن مديري شركة Black and Decker المصنعة للأدوات الكهربائية قد قاموا باتخاذ بعض القرارات الهامة خلال السبعينيات ، وذلك عندما كانت الشركة تواجه أمرين على قدر كبير من الأهمية وهما قرب دخول الشركات الأجنبية في المنافسة ، ومطالبة القانون للشركات المنتجة للأدوات الكهربائية المستخدمة في المنازل بتعديل مواصفات الأمان في منتجاتها عن طريق العزل المضاعف . وعليه ، قامت الشركة باستثمار ما يربو على 17 مليون دولار في برنامج طموح يهدف إلى : إعادة تصميم الخط الإنتاجي للشركة ، إخراج منتجاتها في صورة أكثر بساطة وسهولة في الاستخدام ، تخفيض تكاليف الإنتاج ، ميكنة عملية الإنتاج ، تثبيت المواصفات القياسية لقطع غيار أدواتها ، استخدام مواد وخامات جديدة في العملية الإنتاجية ، ورفع مستوى أداء منتجاتها وتحسين جودتها . وفيما يلي الرسم البياني الذي يوضح صافي الفيض النقدي التراكمي لهذا المشروع :

---

[4] ولكن توجد اختلافات في بعض الأحيان كما سيتضح في الجزء التالي ، حيث قد يكون التصنيف مختلفاً في المشروعات الاحتكارية المشتركة .

[5] أحد المشاكل التي تواجه تطبيق المعدل الداخلي للعائد ، هو أنه من الممكن وجود أكثر من قيمة واحدة لـ k^* لحل المعادلة (15.6) . وبمعنى آخر قد لا توجد قيمة واحدة للمعدل الداخلي للعائد . أما في حالة المشروعات الاستثمارية المألوفة ، فإنه عادة ما توجد فترة ابتدائية يكون فيها الفيض النقدي سالبا ، ثم تتبعها فترة يكون فيها الفيض النقدي موجبا . وفي ظل هذه الظروف يكون هناك معدل داخلي واحد للعائد .



(أ) باستخدام البيانات الموضحة أعلاه ، قامت شركة Black and Decker بإجراء حسابات تفيد بأن المعدل الداخلي للعائد من هذا المشروع هو 30% ، فما معنى هذا ؟ وكيف يمكن حساب المعدل الداخلي للعائد من خلال البيانات الموضحة ؟

(ب) ما أهمية نقطة التعادل الموضحة بهذا الرسم البياني ؟

(ج) إذا كانت المصروفات التي تم إنفاقها على تكنولوجيا هندسة التطوير والتصنيع تبلغ 5.3 مليون دولار من هذا الاستثمار ، فهل من الصواب إدراج هذه المصروفات على مثل هذا النوع من التحليل علماً بأنها ليست مصروفات تم إنفاقها على مصنع أو معدات ؟

(د) قبل القيام بهذا المشروع ، ما هي الأساليب التي كان من الممكن استخدامها لتقدير المعدل الداخلي للعائد من هذا الاستثمار ؟ وما مدى دقة هذه الأساليب ؟

الحـــل :

(أ) المعدل الداخلي للعائد هو سعر الفائدة الذي يجعل صافي القيمة الحالية للمشروع مساوياً صفر ، وبعبارة أخرى هو سعر الفائدة الذي يعادل بين القيمة الحالية لصافي الفيض النقدي من المشروع وبين نفقات الاستثمار الخاصة بالمشروع . ويمكن حساب المعدل الداخلي للعائد عن طريق الفيض النقدي الموضح بالرسم البياني وذلك باستخدام المعادلة (15.6) إلا أنه ينبغي إرفاق البيانات الخاصة للسنوات التالية لعام 1979 .

(ب) هذا هو العام الذي يكون فيه صافي الفيض النقدي التراكمي مساوياً صفر . وبعبارة أخري فإن المشروع قد حقق فائضاً نقدياً مساوياً للاستثمار .

(ج) نعم ، فهذه المصروفات تمثل جزء من إجمالي الاستثمار .

(د) يمكن للشركة أن تقدر الفيض النقدي كما هو موضح في موضوع " كيفية تقدير الفيض النقدي " وكذلك في حالة " شركة General Food وأحد مشروعاتها العملاقة " ، ومع أن مثل هذه التقديرات لا تكون دقيقة دائماً ، إلا أنها تمثل قاعدة مفيدة لصنع القرار .

* لمزيد من الدراسة راجع : A. Lehnerd, "Revitalizing the Manufacture and Design of Mature Global Products," in *Technology and Global Industry* (Washington. D.C.: National Academy Press, 1987).

شركة Hartman

(مثال رقمي)

ولإيضاح كيفية استخدام طريقة صافي القيمة الحالية ، سوف نلقي النظر على شركة Hartman التي يمكنها الاستثمار في نوعين من الآلات وهما الآلة C والآلة D ، علماً بأن كل منهما ستتكلف 25,000 دولار ، وأنه ينتظر أن تودي كل منهما إلى زيادة الفيض النقدي الداخل إلى الشركة على النحو الموضح في الجدول (15.2) . ولما كان الفيض النقدي من الآلة C أكثر تعرضاً للمخاطرة من الفيض النقدي من الآلة D ، لذا فقد أشار مراقب حسابات الشركة إلى ضرورة تقييم الآلة C بمعدل تكلفة رأس مال 15% بينما يتم تقييم الآلة D بمعدل 10% فقط . (تذكر أننا قد قمنا في الفصل السابق بمناقشة هذه الطريقة كأحد الأساليب المتبعة في التعويض عن الفروق الكائنة في معدلات المخاطرة) .

جدول (15.2) حساب صافي القيمة الحالية للآلتين C و D .

الآلة D				الآلة C			
(1) × (2)	$\left(\frac{1}{1+0.10}\right)^t$ (2)	الفيض النقدي (1)	السنة (t)	(1) × (2)	$\left(\frac{1}{1+0.15}\right)^t$ (2)	الفيض النقدي (1)	السنة (t)
9,090	0.909	10,000	1	9,570	0.870	11,000	1
9,912	0.826	12,000	2	7,560	0.756	10,000	2
6,008	0.751	8,000	3	5,922	0.658	9,000	3
4,781	0.683	7,000	4	4,576	0.572	8,000	4
29,791	الإجمالي			27,628	الإجمالي		
− 25,000	ناقص التكلفة			− 25,000	ناقص التكلفة		
4,791	NPV_D			2,628	NPV_C		

وللحصول على NPV للآلة C ، يمكننا الاستعانة بالمعادلة (15.5) . فحيث أن $k = 0.15$ ، $n = 4$ ، $I = \$\ 25,000$ ، وقيم F_t موضحة في الجدول (15.2) ، فإن :

$$NPV_C = (11,000)\left(\frac{1}{1+0.15}\right) + (10,000)\left(\frac{1}{1-0.15}\right)^2 + (9,000)\left(\frac{1}{1+0.15}\right)^3 + (8,000)\left(\frac{1}{1-0.15}\right)^4 - 25,000$$
$$= \$\ 2,628$$

علماً بأن قيم $[1 \div (1+0.15)]$ ، $[1 \div (1+0.15)]^2$ ، $[1 \div (1+0.15)]^3$ ، و $[1 \div (1+0.15)]^4$ ، معطاة في الجدول (15.2) . [أنظر الجدول (1) الملحق عند قيم $[1 \div (1+k)]^t$ المناظرة لمجموعة متعددة من قيم k و t . وفي الجدول (1) الملحق استخدم الرمز i بدلاً من الرمز k ، ولكن هذا بالطبع لا يؤثر على النتائج الرقمية .]

كذلك يمكن الاستعانة بالمعادلة (15.5) لحساب قيمة NPV للآلة D . حيث $k = 0.10$ ، $n = 4$ ، $I = \$\ 25,000$ ، وقيم F_t موضحة في الجدول (15.2) ، فإن :

$$NPV_D = (10,000)\left(\frac{1}{1+0.10}\right) + (12,000)\left(\frac{1}{1-0.10}\right)^2 + (8,000)\left(\frac{1}{1+0.10}\right)^3 + (7,000)\left(\frac{1}{1-0.10}\right)^4 - 25,000$$
$$= \$\ 4,791$$

فبما أن الآلتين C و D يتميزان بصافي قيمة حالية موجبة ، لذا فإن على الشركة أن تتخذ قراراً بقبول الاستثمار في كل منهما ، بشرط أن يكون الاستثمارين منفصلين وكأنهما مشروعان كلٍ قائم بذاته . ونلاحظ أن الآلة C تحقق زيادة في قيمة الشركة بمقدار 2,628 دولاراً ، بينما تصل هذه الزيادة إلى 4,791 دولاراً في حالة الآلة D . فإذا كان الاستثمارين منفصلين بالتبادل ، عندئذ يتعين على الشركة اختيار الآلة D ، نظراً لأنها ستحقق زيادة في قيمة الشركة أكبر من تلك التي يمكن أن تحققها الآلة C .

هذا وأحياناً ما تلجأ بعض الشركات إلى استخدام طريقة المعدل الداخلي للعائد بدلاً من طريقة NPV بالمفاضلة بين عدد من المشروعات الاستثمارية . وبمقتضى هذه الطريقة ، يتم تصنيف المشروعات بناءً على المعدل الداخلي للعائد الخاص بها ، حيث تقوم الشركات باختيار تلك المشروعات التي يفوق معدل العائد الخاص بها تكلفة رأس المال من حيث توصلهما إلى نفس القرار الخاص بقبول أو رفض الشركة لأحد المشروعات الاستثمارية ، إلا أنها قد تؤدي بالشركة إلى اتخاذ قرارات مختلفة في حالة المشروعات المنفصلة بالتبادل ، ويرجع السبب في ذلك إلى احتمال ارتفاع المعدل الداخلي للعائد لأحد المشروعات وانخفاض NPV لنفس المشروع وذلك بناءً على تكلفة رأس المال الخاصة بالشركة . فإذا طبقت الشركة طريقة المعدل الداخلي للعائد ، كان معدل الفيض النقدي من إعادة الاستثمار الضمنية يساوي المعدل الداخلي للعائد . أما إذا قامت بتطبيق طريقة

NPV فإنه يساوي تكلفة رأس المال المستخدمة في المعادلة (15.5) . ولما كان الافتراض الأكثر واقعية هو القيام باستثمار الفيض النقدي بمعدل فائدة يقترب من تكلفة رأس المال (وليس المعدل الداخلي للعائد) ، لذا فإنه عادةً ما تفضل الشركات إتباع طريقة NPV .

تكلفة رأس المال

الدين

تعد تكلفة رأس المال الخاصة بالشركات ذات أهمية محورية في ميزانية رأس المال . ومع أن عملية قياس تكلفة رأس المال الخاصة بإحدى الشركات هي أحد الموضوعات البالغة التخصص والتعقيد ، إلا أنه بمقدورنا وضع المبادئ الأساسية الخاصة بها قبل أن نقوم بالاسترسال في الحديث والدراسة .

كثيراً ما تتنوع الطرق والأساليب التي تتبعها الشركات للحصول على مصادر التمويل ، وذلك بالاقتراض من البنوك والمؤسسات المالية الأخرى ، أو ببيع السندات ، أو بإصدار الأسهم أو الاحتفاظ بجانب من الأرباح السابقة أو بتأجير بعض منشآتها ومنافذها للغير . أما المصدران الرئيسيان للتمويل فهما الدين وحقوق الملكية ، ولكل منهما تكلفته الخاصة . وسوف نركز في هذا الجزء على تكلفة الدين .

يمكن تعريف تكلفة الشركة من رأس المال المدين بأنها معدل العائد الذي تلتزم الشركة بدفعه للمستثمرين . فإذا كان سعر سندات الدين المعروضة هو P وكانت الفائدة المستحقة عليها هي I لكل فترة زمنية ، فعندئذ يكون معدل العائد هو k_d ، حيث :

$$P=\sum_{t=1}^{n}\frac{I}{(1+k_d)^t}+\frac{U}{(1+k_d)^n} \qquad (15.7)$$

و U هي المقدار الأساسي الواجب سداده لكل n فترة زمنية بعد عرض السندات . ولإيجاد تكلفة رأس المال المدين ، يتعين علينا حل المعادلة (15.7) لإيجاد k_d . (هذا وبالإمكان توظيف نفس الطريقة المتبعة في موضوع " صافي القيمة الحالية والمعدل الداخلي للعائد " والملحق (أ) لإيجاد المعدل الداخلي للعائد بغرض الوقوف على قيمة k_d) .

وتقوم الشركات بطرح سندات دين جديدة طويلة الأجل بقيمتها الأساسية أو بما يقربه . أي أنه يتم وضع السعر عند 1,000 دولار للسند ، ومعدل الفائدة على الكوبون عند المستوى الذي يرغب فيه المستثمرون . وفي هذه الحالة تكون تكلفة رأس المال المدين بعد الضريبة هي :

معدل الفائدة على الكوبون × $(1-t)$ (15.8)

حيث t هي المعدل الحدي للضرائب . فإذا افترضنا أن شركة Jones ستقوم ببيع 50 مليون دولار كسندات ذات عائد 9% مستحقة السداد سنة 2010 بقيمتها الأساسية . وإذا افترضنا أن المعدل الحدي لضرائب الشركات هو 40% ، عندئذ تكون تكلفة الدين بعد الضريبة هي $9(1-0.4)$ أو 5.4% ، حيث أن معدل الفائدة على الكوبون هو 9% والمعدل الحدي للضرائب هو 0.4 . وبالطبع فإن هذه العملية تغفل التكاليف المترتبة على طرح السندات ، ومع ذلك فهي تميل لأن تمثل نسبة ضئيلة نسبياً من إجمالي الدين الصادر .

تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة (الداخلية) للمساهمين

كما سبق وأشرنا ، فإن الشركات قد تلجأ إلى الاستعانة بالأسهم العادية للمساهمين وإصدار أسهم أو سندات . ويمكن تعريف تكلفة إصدار الأسهم العادية للمساهمين بأنها معدل العائد المتوازن الذي يطالب به المستثمرون في الأسهم العادية للشركة . وهناك طريقتان تتمكن من خلالهما الشركات من زيادة رأس المال ، إما : الاحتفاظ بجانب من الأرباح السابقة ، أو بيع أسهم عادية جديدة . وسوف نركز في هذا الجزء وما يليه على تكلفة رأس المال المملوك للشركة داخلياً (أي من خلال الاحتفاظ بجانب من الأرباح السابقة) . وبعد ذلك ننتقل إلى دراسة تكلفة استخدام رأس المال غير المملوك للشركة من خلال قيامها ببيع أسهم عادية جديدة .

ومن بين الطرق التي يمكن استخدامها لحساب تكلفة رؤوس الأموال الداخلية للمساهمين إتباع ما يعرف بنموذج تقييم ربحية السهم . فأصحاب الأسهم العادية يكونون على قناعة بأن قيمة ما يمتلكونه من الشركة يساوي القيمة الحالية للعائد المستقبلي المتوقع أن تحققه الشركة ، علماً بأنه يتم احتساب هذا العائد عن المعدل الذي يرضي به المساهمون ، أي k_s . وتنقسم أنواع العائد المستقبلي بصفة عامة إلى نوعين ، وهما : حصول المساهمين على أرباح أسهمهم ، والزيادة في قيمة الأسهم بالسوق (وهو ما يعرف بالزيادة السوقية لرأس المال) .

فإذا كان المساهم يعتزم الاحتفاظ بما لديه من أسهم إلى أجل غير مسمي ، فعندئذ تكون حصة ما يمتلكه ذلك المساهم من الشركة هي :

$$W = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k_S)^t} \qquad (15.9)$$

حيث D_t هي ربحية السهم التي يحصل عليها المساهم من الشركة في الفترة t . أما إذا كان المساهم سوف يقدم على بيع ما لديه من أسهم بعد n من الزمن ، فعندئذ تكون حصة ما يمتلكه من الشركة هي :

$$W = \sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+k_S)^t} + \frac{M}{(1+k_S)^n} \qquad (15.10)$$

حيث M هي قيمة ما يمتلكه ذلك المساهم من أسهم في الفترة n عند قيامه بالبيع . ولما كانت M هي القيمة الحالية للعائد المستقبلي فيما بعد الفترة n ، لذا :

$$M = \sum_{t=n+1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k_S)^{t-n}}$$

وهو ما يعني أن المعادلتين (15.9) و (15.10) متماثلتان في حقيقتيهما .

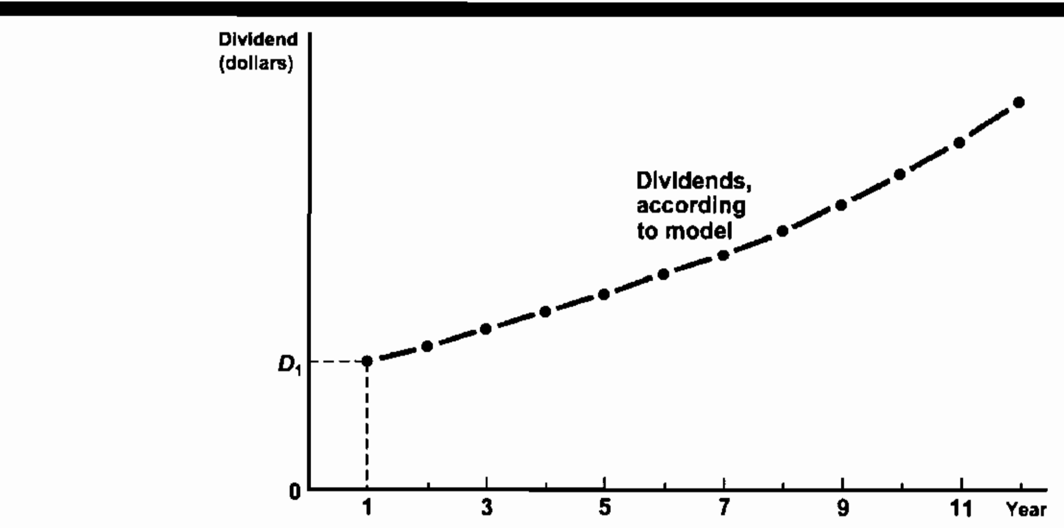
وبافتراض أن ربحية أسهم الشركة سوف تشهد زيادة غير منقطعة وبنسبة مركبة ثابتة هي g سنوياً [أنظر الشكل (15.3)] ، حيث تنطوي المعادلة (15.9) على أن :

$$W = \frac{D_1}{k_S - g} \qquad (15.11)$$

حيث D_1 هي ربحية السهم الواجب سدادها في العام التالي . ولما كانت D_1 ترمز إلى مقدار ربحية السهم لكل حصة من الأسهم ، لذا فإن W ترمز إلى سعر السوق لكل حصة من الأسهم . وبالحل لإيجاد k_s ، نجد أن :

$$k_S = \frac{D_1}{W} + g \qquad (15.12)$$

وبذلك يمكن استخدام المعادلة السابقة لتقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية للمساهمين .



شكل (15.3) النمو المأمول في ربحية أسهم الشركة سنوياً بناءً على نموذج ربحية السهم : يفترض أن تحقق أسهم الشركة زيادة في أرباحها بمعدل ثابت سنوياً هو g ، علماً بأن $g = 0.10$ في هذه الحالة .

وللإيضاح ، سوف نلقي النظر على شركة Miller للإلكترونيات ، والتي يبلغ السعر الحالي لكل حصة من أسهمها العادية 40 دولار، وينتظر أن يبلغ مقدار وربحية السهم لكل حصة من أسهمها في العام التالي 2.32 دولار. والجدير بالذكر أن ربحية السهم لكل حصة قد شهدت زيادة

بمعدل 6% سنوياً طوال الخمسة عشر عاماً الماضية . وينتظر أن يستمر معدل الزيادة هذا في المستقبل . وبما أن $D_1 = 2.32$ و $W = 40$ و $g = 0.06$ فإن :

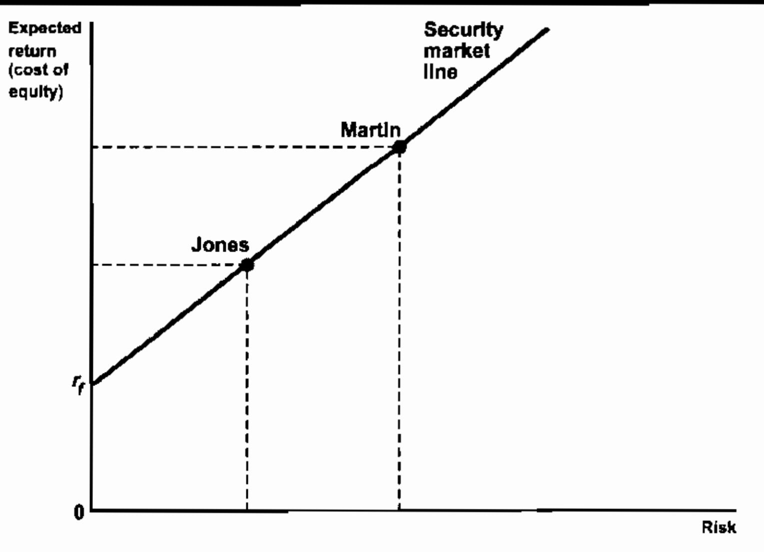
$$k_S = \frac{2.32}{40} + 0.06 = 0.118$$

وهو ما يعني أن تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لهذه الشركة هي 11.8% تقريباً .

نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

وثمة طريقة أخرى لتقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية للمساهمين ، وذلك بالاعتماد على ما يعرف بنموذج تسعير الأصول الرأسمالية ، وهي النظرية التي تُعنَى بالتبادل العكسي بين المخاطرة والعائد المتوقع على السندات . وطبقاً لهذه النظرية ، فإن معدل العائد الذي يرغب فيه المساهمون يتألف من معدل عائد خالي من المخاطرة (r_f) زائد بدل مخاطرة لتعويض المستثمر عما يتحمله من مجازفة بأمواله . ويختلف بدل المخاطرة هذا باختلاف نوع السهم ؛ حيث يزداد في حالة الأسهم ذات العائد المتغير ويقل في حالة الأسهم ذات العائد الثابت والممكن توقعه .

ويوضح الشكل (15.4) خط سوق السندات ، وهو الخط الذي يعبر عن العلاقة بين المخاطرة والعائد المتوقع على كافة أنواع الأوراق المالية بالسوق . وهناك نقطتان على هذا الخط ترتبطان بشركة Jones وشركة Martin . ونلاحظ أنه نظراً لانخفاض عامل المخاطرة نسبياً في حالة أسهم شركة Jones ، لذا فإن العائد المتوقع على هذه الأسهم ينخفض هو الآخر . ونظراً لارتفاع عامل المخاطرة نسبياً في حالة شركة Martin ، لذا فإن العائد المتوقع على هذه الأسهم يرتفع هو الآخر . كما نلاحظ أن نقطة تقاطع خط سوق السندات مع المحور الرأسي هي r_f ، وهي معدل العائد الخالي من المخاطرة . وعلى ذلك ، يمكننا تعريف المخاطرة بأنها مقدار ما قد يطرأ من تغير على العائد . ومن ناحية نموذج تسعير الأصول الرأسمالية ، نلاحظ أن فكرة التغير التام للعائد ليست هي الفكرة المرتبطة بعنصر المخاطرة ، حيث أن مفهوم التغير الكامل للعائد يشتمل على نوعين وهما : التغير الذي يؤثر على أحد السندات بصفة خاصة ، والتغير الذي تتأثر به كافة أنواع السندات بصفة عامة . وما من شك في أن النوع الثاني هو الأكثر ارتباطاً بعنصر المخاطرة .



شكل (15.4) خط سوق السندات : يعبر هذا الخط عن العلاقة بين المخاطرة والعائد المتوقع لكافة الأوراق المالية في السوق .

وللدلالة على ذلك ، لاحظ أن التغير في العائد المؤثر على سند بعينه-وهو ما يعرف بالمخاطرة غير الثابتة - قابل للتدنية أو الاستبعاد في حالة تنوع الأوراق المالية لدى المستثمر. وقد ينشأ هذا التغير عن حالات الإضراب والكوارث الطبيعية وعدم نجاح المنتجات الكبرى الجديدة وغير ذلك من

العوامل ، وهي العوامل التي ينخفض متوسط احتمال حدوثها بتنوع الأوراق المالية التي في حوزة المستثمر . أما التغير في العائد الذي يمتد أثره إلى كافة أنواع السندات – وهو المعروف بالمخاطرة الثابتة – فهو غير قابل للتخفيض أو التدنية بهذه الطريقة . فعادة ما ينشأ هذا النوع من المخاطرة عن التغيرات الدورية في الاقتصاد وغير ذلك من التحولات الرئيسية التي من شأنها أن تؤثر على كافة أنواع الأوراق المالية .

ولاستخدام خط سوق السندات بغرض تقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال ، يتعين علينا حساب حجم المخاطرة الثابتة التي يتعرض لها كل سهم على حده ، مع الأخذ في الاعتبار أن (بيتا) – وهي ميل خط الانحدار المعبر عن العلاقة بين العائد على سهم ما بعينه والعائد على مؤشر السوق ككل – وهي أحد قياسات المخاطرة الثابتة على السهم . ولما كانت (بيتا) الخاصة بسوق الأوراق المالية ككل تبلغ 1.0 ، لذا فإن الأسهم التي تتأرجح أسعارها عند مستوى أدنى من السوق بصفة عامة تنخفض فيها (بيتا) عن 1.0 . فإذا كانت (بيتا) لأحد الأسهم هي 0.3 ، فإن معنى ذلك وجود ارتباط بين زيادة عائد السوق بمقدار 10% من ناحية وزيادة عائد هذا السند بمقدار 3% من ناحية أخرى . أما الأسهم التي تتأرجح أسعارها عند مستوى أعلى من السوق بصفة عامة ، فترتفع فيها (بيتا) عن 1.0 . فإذا كانت (بيتا) لأحد الأسهم هي 1.3 ، فإن معنى ذلك وجود ارتباط بين زيادة عائد السوق بمقدار 10% من ناحية وزيادة عائد هذا السند بمقدار 13% من ناحية أخرى .

أما إذا أردنا استخدام نموذج تسعير الأصول الرأسمالية بغرض تقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال ، فإنه يتعين علينا حساب :

$$k_e = r_f + b(k_m - r_f) \qquad (15.13)$$

حيث k_m هو العائد المتوقع على السوق بصفة عامة (أو متوسط الأسهم) . أما قيمة $(k_m - r_f)$ فهي بدل المخاطرة على متوسط الأسهم [والتي تبلغ عنده (بيتا) 1.0] . فإذا قمنا بضرب سعر المخاطرة هذا في b ، وهو عبارة عن (بيتا) سهم بعينه (أي قياس للمخاطرة التي يتعرض لها هذا السهم) ، فإننا نحصل على بدل المخاطرة المتعلق بهذا السهم بصفة خاصة وهو $b(k_m - r_f)$. وبجمع بدل المخاطرة هذا على r_f (معدل العائد الخالي من المخاطرة) ، فإننا نحصل على k_e ، وهي بمثابة العائد المطلوب على هذا السهم ، وهو أيضاً بمثابة تكلفة استخدام رؤوس الأموال للمساهمين .

وللإيضاح ، سوف نتعرض بشيء من الدراسة لحالة شركة Johnson . إذا كانت (بيتا) لأسهم هذه الشركة هي 0.7 ومعدل العائد الخالي من المخاطرة هو 7% ومعدل العائد 12% ، فإن : $b = 0.7$ و $r_f = 0.07$ و $k_m = 0.12$. وبالتعويض بهذه القيم في المعادلة (15.13)، نجد أن معدل العائد المطلوب على أسهم الشركة هو :

$$k_e = 0.07 + 0.7(0.12 - 0.07) = 0.105$$

أو 10.5% . وهذا هو تقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة بشركة Johnson . أما إذا كانت (بيتا) هي 1.5 ، وهي إشارة إلى أن أسهم الشركة تتعرض لحجم كبير نسبياً من المخاطرة ، لكان تقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال للشركة هو :

$$k_e = 0.07 + 1.5(0.12 - 0.07) = 0.145$$

أو 14.5% .[6]

تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخارجية

باستطاعة الشركات الحصول على رأس مال ، إما ببيع الأسهم العادية الجديدة أو الاحتفاظ بجانب من الأرباح السابقة . ومع ذلك ، أحياناً ما تكون تكاليف إصدار الأسهم الجديدة من الضخامة بمكان إلى الدرجة التي يتعين فيها على الشركة أن تتوخى الحذر . كما يقتضي الأمر أن تطرح الشركات أسهمها الجديدة بأسعار تقل عن أسعار السوق السائدة قبل الإعلان عن الإصدار الجديد ، وإلا فلن تتمكن الشركات من بيع أسهمها الجديدة .

فإذا افترضنا أن ربحية الأسهم سوف تواصل نموها بمعدل مركب ثابت قدره g سنوياً ، فسوف تكون تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخارجية هي :

$$k_x = \frac{D_1}{W^1} + g \qquad (15.14)$$

حيث W^1 هي صافي العائد الداخل إلى الشركة من كل حصة من الأسهم الجديدة المطروحة للبيع . ولما كانت المعادلتان (15.14) و (15.12) متناظرتان ، لذا فإن المعنى المراد هاهنا لا يحتاج إلى مزيد من الشرح .

[6] نشر كل من Eugene Fama و Kenneth French من جامعة Chicago ورقة هامة يتصديان فيها بنوع من التحدي لدور وأهمية (بيتا) . ولقد ظل نموذج تسعير أصول رأس المال محلاً لمختلف أنواع النقد لسنوات عديدة . وعلى الرغم مما يثيره هذا الموضوع من جدل لا ينتهي ، إلا أنه ينبغي علينا إغفال التفاصيل الدقيقة والتي يمكن الرجوع إليها في المناهج المتخصصة في مجال التمويل داخل الشركات .

وللدلالة على كيفية استخدام المعادلة (15.14) ، نفترض أن شركة Miller للإلكترونيات قادرة على بيع عدد من الأسهم الجديدة بسعر 38 دولار للحصة (بعد خصم تكاليف الإصدار) . وكنا قد ذكرنا أن ربحية السهم ينتظر أن تحقق زيادة سنوية قدرها 6% ، على أن تبلغ هذه الربحية 2.32 دولار في العام التالي . وعليه :

$$k_x = \frac{2.32}{38} + 0.06 = 0.121$$

أو 12.1% .

التكلفة المرجحة لرأس المال

تعرضنا في الأجزاء السابقة من هذا الفصل إلى دراسة كيفية تقدير تكلفة الدين في حالة استخدام رؤوس الأموال الداخلية والخارجية للمساهمين . أما الآن ، فلابد من التأكيد على أمرين :

أولاً : أن التكلفة المراد تقديرها هي تكلفة رأس المال الحدي الذي ترغب الشركة في الحصول عليه وليس تكلفة رأس المال الذي سبق وأن حصلت عليه الشركة في الماضي .

ثانياً : عادةً ما لا تحدد الشركات مدى استخدامها للتمويل المدين في كل مشروع على حده . والمفترض هو تساوي نسب التمويل من الدين مع رؤوس الأموال في كافة المشروعات – وكذا تساويها مع الهيكل المالي المرغوب لدى الشركة .

والجدير بالذكر ، أن قيمة تكلفة رأس المال (k_a) – والتي يجب استخدامها لحساب صافي القيمة الحالية للاستثمار – هي المتوسط المرجح لتكاليف الدين ورؤوس الأموال ، علماً بأن النسبتين الموجودتين هاهنا هما نسبتا التمويل من الدين ورأس المال في الهيكل المالي المرغوب لدى الشركة.

فإذا كانت P_d هي نسبة التمويل من الدين و P_e هي نسبة التمويل من رؤوس الأموال الخاصة في الهيكل المالي المرغوب لدى الشركة (وإذا كانت $P_d + P_e = 1$) ، عندئذ تكون :

$$k_a = P_d k_d + P_e k_e \qquad (15.15)$$

حيث k_a هي التكلفة المرجحة لرأس المال و k_d هي تكلفة الدين و k_e هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة .

فإذا كانت تكلفة الدين الخاصة بإحدى الشركات بعد الضريبة هي 7% ، وكانت تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة بها هي 14% ، وإذا ما أقدمت هذه الشركة على تمويل كافة المشروعات الاستثمارية المقترحة عليها للعام التالي من خلال الدين ، فقد يكون من الواضح أن تكلفة رأس المال المرجحة لهذه الشركة هي 7% ، وهو ما يتضح من استخدامها للدين فقط – وليس للأموال الخاصة – لتمويل مشروعاتها للعام التالي . وبشيء من التروي ، يتجلى لنا أن هذا الاستدلال ينطوي على خطأ جوهري . فإذا افترضنا قيام هذه الشركة بتمويل كافة مشروعاتها من خلال الدين ، فمن الطبيعي أنها سوف تستنفد قدرتها على الحصول على ديون جديدة بتكلفة منخفضة . ومع قيام الشركة بالتوسع في حجم نشاطها مستقبلاً ، لابد وأنها سوف تحتاج إلى توظيف جانب إضافي من التمويل من الأموال الخاصة ، وليس من الدين ، وإلا سوف تتضخم نسبة الدين إلى إجمالي أصول الشركة . وفي هذه الظروف ، لا يمكن أن تكون نسبة 7% هي التكلفة البديلة للشركة في مثل هذا النوع من رأس المال .

ولمزيد من الإيضاح ، سوف نفترض أن الشركة تفكر ملياً في تنفيذ عدد كبير من المشروعات الاقتصادية في العام القادم ، وأن هذه المشروعات سوف تدر عائد قدره 8% . في هذه الحالة ، إذا كانت تكلفة رأس المال الخاصة بالشركة هي 7% ، فإنه يتعين على الشركة قبول هذه المشروعات جميعاً . ولكن في حالة قيام الشركة بالإقدام على تنفيذ هذه المشروعات ، فمعنى ذلك أنها سوف تستنفد إجمالي ما لديها من الدين ، إلى الحد الذي يجعلها في حاجة إلى التمويل من الأموال الخاصة . وكما أشرنا من قبل ، فإن هذا الإجراء يرهق الشركة بتكلفة قدرها 14% . فإذا احتاجت الشركة إلى تنفيذ بعض المشروعات الاستثمارية في العام بعد القادم بعائد قدره 13% ، فسوف تضطر الشركة إلى رفض تلك المشروعات نظراً لانخفاض عائدها (وهو 13%) عن التكلفة النقدية للشركة (وهي 14%) . ومن هنا يتجلى وجود خطأ ما ؛ حيث أن المشروعات التي تدر عائداً قدره 8% نجحت في مزاحمة المشروعات التي تدر عائداً قدره 13% ، بل وحلت محلها . أما علاج هذه المشكلة فهو يتمثل في ضرورة حساب تكلفة رأس المال الخاصة بالشركة باعتبارها متوسطاً مرجحاً لتكاليف التمويل الوارد من مصادره المختلفة . وطبقاً للمعادلة (15.15) ، فإن النسب الكائنة ينبغي أن تكون هي نسب التمويل من مصادره المتعددة في ظل الإطار المالي المرغوب لدى الشركة.

هذا وقد احتدم الجدل حول إمكانية ومدى تأثير الهيكل المالي للشركة (ولاسيما نسبة الدين إلى نسبة الأموال الخاصة) على إجمالي قيمته . فوجهة النظر التقليدية ترى أنه باستطاعة الشركة تخفيض التكلفة المرجحة لرأس المال ورفع قيمتها في السوق لكل حصة من أسهمها ، وذلك بالاستعانة بمقادير معتدلة من الدين . أما Franco Modigliani من معهد MIT و Merton Miller من جامعة Chicago – والحاصلان على جائزة Nobel – فقد جاهرا بتحديهما لوجهة النظر هذه . ولا يتسع المجال هاهنا لدراسة تلك القضايا التي قاما بمناقشتها في هذا الصدد ، والتي يمكن للقارئ أن يحصل على مناقشة وافية لها في الدراسات المتعلقة بمالية الشركات .

ويجدر بنا إدراك حقيقة هامة وهي أن تقدير التكلفة المرجحة لأحد الشركات قد يكون أمراً بالغ الصعوبة والتعقيد ، كما أن الطرق السابق مناقشتها في هذا الفصل والخاصة بتقدير تكلفة الدين واستخدام الأموال الخاصة كثيراً ما تكون غير قابلة للتطبيق . فعلى سبيل المثال ، إذا كنا نرغب في استخدام المعادلة (15.12) لتقدير تكلفة استخدام الأموال الخاصة ، فسوف نواجه بعض الصعوبات في إيجاد قيمة لـ g يمكنك الارتياح إليها . والخلاصة أنه على الرغم مما لأساليب وتقنيات ميزانية رأس المال من قيمة كبيرة في المجالات التطبيقية ، إلا أنه من الخطأ اعتبارها قواعد مبسطة يمكن تطبيقها بطريقة سلسة وميسورة .

الركن الاستشاري

اتخاذ قرار بشأن الاستعانة بنظام تصنيع أوتوماتيكي *

على أحد الشركات المصنعة للمعدات التي تعمل بضغط الهواء أن تتخذ قراراً بشأن تشغيل نظام تصنيع أوتوماتيكي بمصنعها . وكان من شأن هذا النظام – والذي كان مصمماً خصيصاً لإنتاج أحد المكونات الرئيسية التي كان يتم تصنيعها بالمعدات التقليدية (بمتوسط صلاحية 23 سنة) – أن يخفض عدد الأيدي العاملة من 52 إلى 14 ، ويقلص تكاليف النفايات والعمالة الضائعة بمقدار 60,000 دولار سنوياً ، ناهيك عن خفض المخزون إلى النصف (من 2 مليون إلى 1 مليون دولار) . وقد كان أغلب مديري الشركة متحمسين للفوائد التي كان ينتظر أن تجنيها الشركة من وراء تطبيق النظام الجديد .

إلا أنه كانت توجد شكوك تحوم حول مدى ربحية النظام الجديد ، علماً بأن تقديرات الفيض النقدي من هذا الاستثمار بعد الضريبة (بآلاف الدولارات) هي على النحو التالي :

السنة	الفيض النقدي بعد الضريبة	السنة	الفيض النقدي بعد الضريبة
0	– 7,380	6	714
1	1,370	7	714
2	1,675	8	714
3	1,632	9	714
4	1,632	10	714
5	1,632		

وبما أن هذا النظام الجديد سوف يؤدي إلى تحقيق فوائد هامة وإن كانت غير ملموسة ، كتوفير قدر لا حد له من المرونة في إمكانية تعديل خليط نماذج المكونات بحيث تلبي متطلبات قسم التجميع بدقة تامة ، لذا فقد شعر مديرو الشركة بأنهم لن يقبلوا معدل عائد على هذا الاستثمار إلا إذا بلغ 10% .

فإذا كنت تعمل استشارياً لهذه الشركة ، فهل تنصح الإدارة بالاستثمار في هذا النظام الجديد ؟

* يعتمد هذا القسم على دراسة تطبيقية حقيقية وإن كنا قد قمنا بإجراء بعض التعديلات لأغراض الدراسة الحالية . لمزيد من الدراسة راجع : R. Kaplan, "Must CIM Be Justified by Faith Alone?" *Harvard Business Review* (March-April 1986) reprinted in Mansfield, *Managerial Economics and Operations Research*, 5th cd.

مرحلة المراجعة

طبيعتها وأهميتها

يظهر من الشكل (15.2) أن الخطوة الأخيرة في عملية وضع ميزانية رأس المال تتمثل في مراجعة المشروعات بعد تنفيذها ، وهي الخطوة التي تعرف بمراجعة ما بعد الاكتمال أو مرحلة المراجعة . وتشتمل هذه المراجعة على عقد مقارنة بين النتائج الفعلية لكل مشروع مع النتائج المتوقعة له ، بالإضافة إلى تحليل الأسباب التي أدت إلى حدوث أخطاء سواء في عملية التنبؤ أو غيرها . ولا ينبغي أن تتحول عملية المراجعة هذه إلى نوع من اصطياد أو تصيد المخطئين ، فهناك الكثير من المشروعات التي تنتهي بالفشل الذريع لأسباب لا علاقة لها بكفاءة أو عدم كفاءة القائمين على تنفيذها . فإن أحداً من الناس لم يتكهن بذلك الانخفاض الحاد في أسعار الأوراق المالية الذي شهدته البورصة عام 1987 . فإذا ما شعر المديرون بأنه ستتم مساءلتهم عما يقعون فيه من أخطاء من هذا النوع ، فسوف يكون من الطبيعي أن يصبحوا أكثر حذراً وأن يتقلص ما لديهم من ميل إلى الإقدام والإيجابية .

أما إذا تم تنفيذ مرحلة المراجعة بهدف رفع مستوى الإجراءات بالتنبؤ وأساليب انتقاء المشروعات ، فسوف تجني الشركة فائدة كبيرة من ورائها . وعلى سبيل المثال ، فقد قامت إحدى كبريات الشركات المصنعة للأدوية بإجراء مراجعة لما قامت باختياره من مشروعات في مجال البحث والتطوير . وقد توصلت الشركة إلى أن تنبؤات المديرين التنفيذيين الخاصة بتكلفة تلك المشروعات كانت تميل بصفة عامة إلى التهوين من شأن تلك التكاليف بحيث تظهر أقل من الواقع ، كما هو واضح بالجدول (15.3) . وقد أدى ذلك إلى قبول الشركة لعدد كبير من هذه المشروعات . ثم قامت الشركة بمراجعة وتطوير إجراءات التنبؤ الخاصة بها ، مما أدى إلى رفع مستوى أدائها في هذا المجال الهام .

جدول (15.3) نسبة التكلفة الفعلية إلى التكلفة المتوقعة – لـ 49 مشروعاً – لإحدى شركات الأدوية الكبرى .

نسبة التكلفة الفعلية إلى التكلفة المتوقعة	عدد المشاريع
أقل من 1.01	6
1.01 وأقل من 2.01	24
2.01 وأقل من 3.01	16
3.01 وأقل من 4.01	3
الإجمالي	49

المصدر : E. Mansfield, J. Rapoport, J. Schnee, S. Wagner, and M. Hamburger, *Research and Innovation in the Modern Corporation* (New York: Norton, 1971).

أربعة معاذير

قام عدد من الخبراء في السنوات الأخيرة بإلقاء اللوم على الأسلوب الذي تتبعه الشركات الأمريكية في الاستعانة بتقنيات ميزانية رأس المال الوارد تفصيله أعلاه . وبصفة خاصة يعيب أولئك الخبراء على الشركات الصناعية الأمريكية ميلها إلى الإقلال في الاستثمار في الأوتوماتية الحديثة (كإدخال أجهزة الإنسان الآلي ونظم التصنيع المرنة في المصانع) وذلك تخوفاً من احتمالات سوء التطبيق .[7] هذا ومن الأهمية بمكان أن تقوم كافة الشركات بمحاولة تجنب الأربعة محاذير التالية وتلافي الوقوع فيها :

① غالباً ما تقع الشركات في خطأ المبالغة في تقدير تكاليف رأس المال الخاصة بها ، حيث يذكر عدد كبير من الخبراء أنه عادةً ما تقوم الشركات باستخدام تقدير لتكلفة رأس المال الخاصة بها يرتفع كثيراً عن الواقع ، وذلك اعتقاداً منها بأن الحل الأمثل هو رفض كافة المشروعات المقترحة عدا حفنة قليلة منها تتسم بربحيتها الضخمة . ويعد هذا خطأً جسيماً ؛ لأنه في حالة زيادة معدل العائد لمشروع ما عن التكلفة الحقيقية لرأس المال ، فإن قبول الشركة لهذا المشروع يؤدي إلى رفع قيمتها .

② كثيراً ما تعتقد الشركات أنه في حالة عدم قيامها بالاستثمار في المعدات الجديدة ، فسوف تتوقف الأرباح عند مستوياتها الحالية . وكنا قد أشرنا من قبل إلى أن الفيض النقدي المستخدم في ميزانية رأس المال يأخذ طابعاً تزايدياً ، بمعنى أنه يعكس الفارق بين وضع الشركة في حالة تنفيذها للمشروع ووضعها في حالة عدم التنفيذ . وفي بعض الأحيان تتعرض إيرادات الشركة للتقلص في حالة عدم تنفيذ المشروع ، وذلك لعدم قدرة الشركة على المنافسة الفعالة . وإذا لم تكن الشركات على وعي بذلك ، فلابد وأنها سوف تقع في خطأ جسيم وهو الاستهانة بربحية المشروع .

③ كثيراً ما تغفل الشركات الآثار الواقعة على الفيض النقدي من جراء بعض العوامل التي لا يمكن قياسها كمياً . فالأوتوماتية الحديثة قد تؤدي إلى مجموعة لا بأس بها من المكاسب ، كالارتفاع بمستوى الجودة ، وزيادة المرونة ، وانخفاض كل من الأرضية والمخزون والوقت الضائع ، ناهيك عن اكتساب الخبرة في مجال التكنولوجيا المتطورة - وهي مكاسب يتجاهلها مديرو الشركات لكونها أمور يصعب قياسها كمياً . لذا فعندما تقوم الشركات بالتعامل مع هذه المكاسب بصورة عشوائية وكأن قيمتها تساوي صفر ، فإنما هي تعبر عن تحيزها إلى جانب ما تقوم به من تحليلات ورفضها التعامل مع مختلف أنواع الأوتوماتية الحديثة .

④ كثيراً ما تميل الشركات إلى الانحياز تجاه المشروعات الصغيرة التي تتسم بقدرتها على التطور والنمو ، بينما تتحاشى المشروعات الطموحة والضخمة. فهناك شركات كثيرة يتطلب فيها الأمر الحصول على مستويات متعددة من التفويض بناء على حجم المشروع نفسه ، فالمشروعات التي تنخفض تكلفتها عن 100,000 دولار لا تحتاج إلا إلى موافقة مدير المصنع عليها. أما المشروعات التي تبلغ تكلفتها عدة ملايين من الدولارات، فهي تحتاج إلى التصديق عليها من قِبَل مجلس الإدارة . وأحياناً ما يؤدي ذلك إلى نتيجة غير مرجوة، وهي وجود دوافع مادية تدفع المديرين إلى اقتراح وتشجيع المشروعات الصغيرة التي لا تتطلب موافقة الإدارة العليا بالشركة ، حتى ولو كانت هذه التجزئة ليست في صالح الشركة بصفة عامة .

---

[7] ومثال ذلك راجع : Kaplan, "Must CIM Be Justified by Faith Alone?"

كيف قامت شركة المعادن الملغمة Amalgamated Metals بزيادة سعتها في مجال المعالجة الحرارية *

قام نائب رئيس قسم التصنيع لشركة Amalgamated Metals بتوجيه العاملين معه للمشاركة في رفع طلب جماعي يطالبون فيه إدارة الشركة بالموافقة على توفير قدر من رأس المال لتمويل مشروع يرمي إلى زيادة سعة المعالجة الحرارية للشركة . وكان العرض المقترح لخط المعالجة الحرارية المستمرة الجديد يرمي إلى إدخال تعديلين : عملية تدفق مستمرة ، ونظام تحكم عن طريق الكمبيوتر . وقد قام مهندس التصنيع بالشركة - السيد Tom Rollins - بتحليل الفيض النقدي المحتسب لقيمة الشركة الحالية . وقد أدى ذلك إلى إزاحة الستار عن وجود شكوك لا يستهان بها حول حجم المبيعات والأرباح الحدية ، ذلك أن مشروع خط المعالجة الجديدة سينتج مواد أكثر صلابة وتجانساً عن تلك المواد المصنعة بطرق المعالجة الحرارية التقليدية القائمة . إلا أنه كان من الصعوبة بمكان التأكد من استعداد العملاء لدفع أموال أكثر كبديل لتلك الخصائص الجديدة .

وباستخدام التقديرات التي تم الحصول عليها من أقسام التصنيع والتسويق والهندسة ، قام السيد Rollins بحساب الفيض النقدي السنوي للشركة . حيث وجد أن قسم التسويق ليس على استعداد لإمداد الشركة بمعلومات مستقبلية بعد الأربع سنوات الأولى من المشروع . ولما كان العمر الافتراضي للمشروع يقدر بحوالي 20 سنة ، افترض السيد Rollins أن حجم المبيعات (والأرباح الحدية) في السنوات اللاحقة ستظل كما هي عليه في الأربع سنوات الأولى للمشروع . ومن ثم قام نائب رئيس التصنيع بالشركة بقبول هذا المشروع . وذلك لأن نتائج التحليل قد أوضحت أن المعدل الداخلي للعائد من هذا المشروع يساوي 13% إلا أن رئيس القسم لم يكن راضياً عن ذلك حيث كان يرى أن 13% وهي قيمة المعدل الداخلي للعائد لا يمكن أن تكون كافية لقبول المشروع ، وبخاصة في ضوء ما قد تتعرض له تقديرات المبيعات من أخطار وتقلبات .

وبطرح اقتراحات جديدة حول المبيعات والأرباح الحدية ، خرج السيد Rollins بتحليل جديد كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول (1) التحليل المالي للمعالجة الحرارية المستمرة (جميع الأرقام بآلاف الدولارات) .

السنة	الاستثمار	الفيض النقدي قبل الضريبة	إجمالي الفيض النقدي للتشغيل بعد الضريبة *
1	$ 7,200	$ 0	$ – 7,200
2	35,200	$ 0	-- 35,200
3	36,000	$ 0	– 36,000
4	1,600	18,080	9,440
5	0	20,480	12,240
6	0	24,160	14,080
7	0	25,840	14,920
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
23	0	25,840	14,920
القيمة الحالية عند 10%			$ 26,869
المعدل الداخلي للعائد			15 %

* الفيض النقدي بعد الضريبة = (الفيض النقدي قبل الضريبة – الإهلاك) (1 – معدل الضريبة) – الاستثمار + الإهلاك .

وقد تم تقديم هذا التحليل الجديد إلى إدارة التحليل المالي للشركة والتي كانت تتشكك في كل من حجم المبيعات وبيانات الاستثمار حيث أشارت الإدارة إلى أن هناك احتمال بحدوث تغيرات في خط الطلاء عند دخول خط المعالجة الحرارية الجديد حيز التنفيذ . فإذا تطلب الاستثمار إلحاق تلك التغيرات بالتحليل فسوف ينخفض المعدل الداخلي للعائد بصورة كبيرة ، وعليه ، يصبح المشروع غير ذي جدوى . والجدير بالذكر أن نائب رئيس التصنيع بالشركة قد جانبه الصواب في معارضة ذلك ، حيث رأى أن اتخاذ قرار بشأن تغيير خط الطلاء ينبغي أن ينظر فيه بمعزل عن المشروع ومن ثم رفع المشروع المقترح إلى اللجنة التنفيذية ومن بعدها إلى مجلس الإدارة الذي وافق على المشروع .

(أ) قام السيد Rollins بتجاهل العديد من المميزات المؤثرة لخط المعالجة الحرارية الجديد كقيمة المنتجات الجديدة والمعلومات التي يمكن الحصول عليها عن طريق الاعتماد على الكمبيوتر ذلك لأن تلك المميزات يصعب تحديدها . فهل هذا هو الإجراء الأمثل ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ب) هل كانت إدارة التحليل المالي محقة في مطالبتها بأن تحمل التحليل على التكاليف التي يتطلبها تغيير خط الطلاء ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) إذا لم تقم الشركة بتنفيذ عملية المعالجة الحرارية الجديدة وقام منافسوها بذلك ، فهل تتأثر مبيعات الشركة وإيراداتها ؟ علماً بأن التحليل السابق يفترض أن تكون الإجابة على هذا السؤال بالنفي ، فهل يمثل هذا مشكلة للشركة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(د) كيف يمكنك تحديد ما إذا كانت نسبة 10% هي تقدير معقول لتكلفة رأس مال الشركة ؟

(هـ) في ظل وجود نسبة الشكوك المشار إليها والتي تتعلق بتقديرات حجم المبيعات ، هل ينبغي أن يشتمل سعر الخصم على بدل المخاطرة ؟ وما هو الحجم الذي ينبغي أن تكون عليه هذه النسبة ؟

---

* راجع : Hayes, Wheelwright, and Clark, *Dynamic Manufacturing*.

موجز بما ورد في الفصل الخامس عشر

1- تتألف عملية اختيار الاستثمار من أربع خطوات :

(أ) طرح اقتراحات لمشروعات استثمارية بديلة .

(ب) تقدير قيمة الفيض النقدي لكل موقع من المشروعات المقترحة .

(ج) تقييم كل من المشروعات المقترحة واختيار ما سيتم تنفيذه منها .

(د) مراجعة المشروعات بعد تنفيذها .

2- يجب على الشركات تقدير الفرق بين الفيض النقدي الناجم عن تنفيذ المشروع وذلك الناجم عن عدم تنفيذه سنوياً بعد الضريبة . وينطبق ذلك على كل مشروع من المشروعات المقترحة ، كما يجب على الشركة أن تأخذ في اعتبارها تلك الآثار غير المباشرة التي قد تتعرض لها بعض جوانب أنشطة الشركة التي يظن البعض أنها بمعزل عن الاستثمار .

3- إذا كانت كافة النفقات الخاصة بالمشروعات الاستثمارية قد تم صرفها في السنة الحالية ، يكون صافي القيمة الحالية للمشروع مساوياً لـ :

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} - I$$

حيث F_t تساوي الفيض النقدي في السنة t و I تساوي نفقات الاستثمار . وإذا كان صافي القيمة الحالية للمشروع أكبر من صفر ، فينبغي قبول هذا المشروع ، أما إذا كان أقل من الصفر فيجب رفضه .

4- وهناك مقياس آخر لربحية أي مشروع ، ألا وهو المعدل الداخلي للعائد الذي يمثل سعر الفائدة المعادل بين القيمة الحالية لصافي الفيض النقدي للمشروع ونفقات الاستثمار . وهكذا ، إذا قبلت الشركة مشروعات يزيد فيها معدل العائد عن تكلفة رأس المال تكون النتيجة مماثلة لتلك الممكنة في حالة استخدام مقياس صافي القيمة الحالية .[8]

5- تكلفة دين رأس مال الشركة هو معدل العائد الذي ينبغي دفعه إلى المستثمر ، وغالباً ما تقوم الشركة بإصدار الدين الجديد في المدى البعيد – أو القريب – من القيمة الأساسية ، وإذا تم ذلك تكون تكلفة الدين بعد الضريبة هي سعر الفائدة مضروباً في $(1-t)$ حيث t هي المعدل الحدي للضريبة .

6- تكلفة استخدام رؤوس الأموال هي معدل العائد المتوازن الذي يطلبه المستثمر في الأسهم العادية للشركة . وعلى فرض أن ربح كل سهم سيزيد بمعدل مركب سنوي ثابت g وأن استخدام رؤوس الأموال الخاصة (الداخلية) هي $(D_1 / W) + g$ حيث D_1 هي ربح الأسهم للسنة القادمة و W هي سعر كل سهم من أسهم الشركة ، وكذلك يمكن استخدام نموذج تسعير الأصول لتقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال .

7- ولحساب صافي القيمة الحالية للمشروع ينبغي على الشركة أن تعتمد على التكلفة المرجحة لرأس المال في تحديد سعر الفائدة k ، علماً بأن التكلفة المرجحة لرأس المال هو المعدل المرجح لتكاليف الدين ورأس المال المستخدم .

8- كذلك ينبغي تعديل سعر الفائدة k لكي تعكس نسبة المخاطرة في المشروع ، كما ينبغي تعديل مواقف صانعي القرار بالشركة مع وضع المخاطرة في الاعتبار ، علماً بأنه قد تم تفنيد هذه الوسائل في الفصل الرابع عشر .

[8] وأيضا ، راجع الحاشية 4 .

تمارين

(1) تفكر شركة Secane للإلكترونيات في استثمار قدره 2 مليون دولار لتصنيع معدات جديدة ، نظراً لأن الفيض النقدي للشركة هذا العام سينخفض بمقدار 2 مليون دولار . علماً بأن مديري الشركة يؤمنون بأن تكاليف الإنتاج ستنخفض بمقدار 200,000 دولار سنوياً ، مع انخفاض تكاليف المعاينة بمقدار 300,000 دولار سنوياً ، بينما سترتفع إيراداتها بمقدار 150,000 دولار سنوياً ، وذلك في حالة تشغيل المعدات الجديدة ، على أن يتم إهلاك تلك المعدات على مدى أربع سنوات (وذلك باستخدام النسبة الثابتة لقياس الإهلاك) بقيمة متبقية تساوي صفر في نهاية الأربع سنوات ، وأن المعدل الحدي للضريبة يساوي 40% .

(أ) حدد قيمة الزيادة الدورية للفيض النقدي بعد الضريبة في كل عام لهذا الاستثمار .

(ب) إذا كان المعدل الحدي للضريبة هو 50% وليس 40% فما هي قيمة الزيادة الدورية للفيض النقدي بعد الضريبة لكل عام ؟

(ج) إذا كانت تكاليف المعاينة ستنخفض بمعدل 200,000 دولار وليس 300,000 دولار في العام ، وإذا كان المعدل الحدي للضريبة 50% فما هي قيمة الزيادة الدورية للفيض النقدي بعد الضريبة في كل عام ؟

(2) يتعين على Hugh Cohen اتخاذ قرار بشأن استثمار مبلغ 20,000 دولار في عمله التجاري أو في عمل تجاري محلي آخر . على أن يكون العمر المتوقع للمشروع هو 5 سنوات ، وإذا كانت قيمة الزيادة الدورية السنوية للفيض النقدي بعد تنفيذ المشروع وبعد الضريبة موزعة احتمالياً على النحو التالي :

الاستثمار في عمله التجاري		الاستثمار في عمل تجاري محلي آخر	
الاحتمال	الفيض النقدي السنوي	الاحتمال	الفيض النقدي السنوي
0.10	4,900	0.20	4,100
0.40	5,500	0.30	5,800
0.35	6,500	0.25	7,000
0.15	7,200	0.25	8,000
الإجمالي 1.00		الإجمالي 1.00	

لقد قرر السيد Cohen أن يستثمر 20% من تكاليف رأس المال لتنفيذ المشروع ذي المخاطرة الأكبر ، و 15% فقط للمشروع الأقل مخاطرة .

(أ) ما هي القيمة المتوقعة للزيادة الدورية للفيض النقدي لكل مشروع من هذين المشروعين في كل عام ؟

(ب) ما معدل الخصم الخاص بكل مشروع ؟ ولماذا قام السيد Cohen باستخدام معدل خصم مختلف لكل من المشروعين ؟

(ج) ما هو صافي القيمة الحالية المعادل للمخاطرة لكل مشروع ؟

(3) إذا قامت شركة Hassman بشراء إحدى الماكينات في عام 1998 ، مما سيؤدي إلى انخفاض الفيض النقدي الداخل إلى الشركة بمقدار 10,000 دولار في نفس العام ، على أن يعاود الفيض النقدي الداخل للشركة زيادته (في الأعوام من 1999 إلى 2005) بمقدار 2,000 دولار سنوياً :

(أ) إذا كان معدل الخصم 0.10 ، فهل ينبغي على الشركة شراء تلك الماكينة ؟

(ب) إذا كان معدل الخصم 0.20 ، فهل ينبغي على الشركة شراء الماكينة ؟

(ج) ما هي العوامل التي تحدد معدل الخصم الذي ينبغي على الشركة استخدامه ؟

(4) تفاضل شركة Richmond بين الماكينة [أ] والماكينة [ب] لشراء إحداهما . فإذا كان سعر الماكينة [أ] يساوي 80,000 دولار وسعر الماكينة [ب] يساوي 50,000 دولار ، وكان العمر الافتراضي لكل منهما هو 6 سنوات ، وبعدها تصبح القيمة المتبقية لكل منهما تساوي صفر . فإذا كانت الماكينتان تتساويان في حجم وجودة الإنتاج ، وتختلفان في عدد ساعات العمل (2,000 ساعة للماكينة [أ] و 5,000

ساعة للماكينة [ب]) سنوياً :

(أ) يقول مدير الشركة أنه طالما زاد معدل الأجور في الساعة عن 2.30 دولار ، فسوف تزيد القيمة الحالية للوفر في العمالة للماكينة [أ] (قياساً للماكينة [ب]) عن الفائض الاستثماري للماكينة [أ] (قياساً للماكينة [ب]) . فهل ترى أنه على صواب ؟ (علماً بأن نسبة الفائدة هي 10%)

(ب) في ضوء البيانات السابقة ، هل يمكن التأكد من أنه ينبغي على الشركة أن تقوم بشراء أي من الماكينتين ؟

(ج) أكتب مذكرة مختصرة لتنفيذ التحليل الوارد في الفقرة (أ) ، كوسيلة لتحديد الماكينة الواجب شراؤها .

(5) يفكر السيد Richard Miller في تركيب دعامات معدنية لمنزله ، حيث أنه يعاني من ضرورة طلاء الدعامات الخشبية الموجودة حالياً بمنزله مما يكلفه مبلغ 500 دولار سنوياً ، فإذا قام السيد Miller بتركيب الدعامات المعدنية فسوف يتكلف 2,000 دولار مع عدم تكبده لتكاليف الطلاء المستقبلية . أما في حالة عدم تركيب الدعامات المعدنية ، فسوف يبقي الأمر على ما هو عليه ويستمر في دفع تكاليف الطلاء طوال السنوات الأربع التالية قبل أن يقوم ببيع المنزل . علماً بأن نوع الدعامة لن يؤثر على الثمن الذي سيتقاضاه السيد ريتشارد عند بيعه للمنزل .

(أ) إذا كان السيد Miller يستطيع الحصول على 8% دخلاً في استثمارات بديلة ، فهل ينبغي عليه تركيب الدعامة المعدنية ؟

(ب) إذا كان السيد Miller يستطيع الحصول على 10% دخلاً في استثمارات بديلة ، فهل ينبغي عليه تركيب الدعامة المعدنية ؟

(ج) كيف يمكن لبائعي الدعامات المعدنية الإفادة من النتائج الواردة بالفقرتين (أ) و (ب) ؟

(6) تبيع شركة Adams أسهمها العادية بسعر 75 دولار للسهم ، وتشير التقديرات إلى أن ربحية السهم في العام القادم سوف تبلغ 4 دولار ، بينما كان ربح السهم الواحد يتزايد بمقدار 5% سنويا على مدار العشرين سنة الماضية ، كما أنه من المنتظر أن يستمر معدل النمو هذا في المستقبل :

(أ) ما هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة (الداخلية) لهذه الشركة ؟

(ب) إذا كان سعر السهم هو 60 وليس 75 دولار ، فما هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لهذه الشركة ؟

(ج) وإذا كان ربح السهم الواحد سوف يزيد بمعدل 6% وليس 5% (علما بأن سعر السهم العادي هو 60 دولار) ، فما هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية ؟

(7) ترغب شركة Jefferson في تقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لها ، علماً بأن (بيتا) تساوي 0.8 ومعدل العائد الخالي من المخاطرة هو 8% ومعدل العائد على متوسط الأسهم هو 14% :

(أ) حدد ما معنى (بيتا) ؟

(ب) ما تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لهذه الشركة ؟

(ج) إذا كانت (بيتا) تساوي 1.7 وليس 0.8 فما هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لهذه الشركة ؟

(د) وإذا كانت (بيتا) تساوي 1.0 وليس 0.8 فما هي تكلفة استخدام رؤوس الأموال الداخلية لهذه الشركة ؟

(8) قامت إحدى شركات البترول الكبرى بمحاولة تقييم أحد مشروعاتها الاستثمارية المقترحة والخاص باستحداث نوع جديد من معدات تكرير البترول الخافضة للزوجة . وطبقاً لتقديرات محللي الشركة فإن مثل هذه التحسينات تتطلب استثماراً قدره 15 مليون دولار ، الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة الفيض النقدي بعد الضريبة بمعدل تزايدي قدره 2 مليون دولار سنوياً ولمدة 9 سنوات . وعليه ، فإذا تم تنفيذ هذا الاستثمار في 1996 سيكون الفيض النقدي للشركة كما يلي :

السنة	التأثير على الفيض النقدي (ملايين الدولارات)	السنة	التأثير على الفيض النقدي (ملايين الدولارات)
1996	– 15	2001	2
1997	2	2002	2
1998	2	2003	2
1999	2	2004	2
2000	2	2005	2

(أ) إذا كان سعر الفائدة 10% فما هي القيمة الحالية لهذا الاستثمار ؟

(ب) قد ترتفع تكلفة هذا المشروع إلى 20 مليون دولار بدلاً من 15 مليون دولار ، فما هي القيمة الحالية للاستثمار في ضوء هذه الزيادة ؟

(ج) اتخذت الشركة قراراً بعدم تنفيذ هذا المشروع الاستثماري . فهل يعد ذلك قراراً حكيماً ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(9) يرغب مدير شركة Madison في تقدير المعدل الداخلي للعائد من الاستثمار المقترح لإنشاء سوبر ماركت جديد ، فإذا تم المشروع عام 1997 فسوف يتكلف مبلغ 20 مليون دولار ، فإذا كان صافي الربح السنوي - بعد وضع الإهلاك في الاعتبار - هو 4 مليون دولار لمدة 5 أعوام بدءاً من 1998 ، مع استخدام النسبة الثابتة لقياس الإهلاك (على مدار 5 سنوات) وبعدها تكون القيمة المتبقية هي صفر ، والمعدل الحدي للضريبة هو 40% .

(أ) حدد قيمة الزيادة الدورية للفيض النقدي بعد الضريبة في كل عام من الاستثمار في السوبر ماركت .

(ب) ما هي عيوب معدل العائد الداخلي لطريقة قياس الاحتمالات المتوقعة للمشروعات الاستثمارية ؟

(ج) ما قيمة معدل العائد الداخلي من الاستثمار في السوبر ماركت ؟

(10) تفاضل شركة Brown للإدارة والمقاولات بين موقعين في Texas و Louisiana لشراء أحدهما بغية إنشاء مصنع لإنتاج اللعب البلاستيكية للأطفال . علماً بأن سعر اللعبة الواحدة وبيانات التكلفة المتعلقة بها - في الموقعين - على النحو التالي :

	Texas	Louisiana
الاستثمار المطلوب لإنشاء المصنع	$ 4,500,000	$ 5,000,000
سعر اللعبة المقدر	$ 3.00	$ 3.20
تكلفة الإنتاج للعبة الواحدة	$ 0.60	$ 0.70
تكلفة التسويق للعبة الواحدة	$ 0.40	$ 0.40
حجم المبيعات السنوية (عدد اللعب)	$ 500,000	$ 550,000

هذا وسيتم الاستثمار في هذا المصنع في العام الحالي كما ستحقق الأرباح طوال السنوات الستة القادمة بغض النظر عن الموقع الذي سيقع عليه الاختيار ، وذلك مع استخدام النسبة الثابتة للإهلاك (على مدار السنوات الستة التالية) ، على أن تبلغ القيمة المتبقية صفر مع نهاية هذه المدة ، والمعدل الحدي للضريبة 30% .

(أ) ما هي قيمة الفيض النقدي في كل عام بعد الضريبة من الاستثمار في كل من الموقعين ؟

(ب) إذا كانت تكلفة رأس المال 10% فما هو صافي القيمة الحالية للمشروع في Texas ؟

(ج) إذا كانت تكلفة رأس المال 10% فما هو صافي القيمة الحالية للمشروع في Louisiana ؟

الفصل السادس عشر

النشاط التجاري والحكومات

من الأمور المدهشة في عالم الاقتصاد والتجارة تلك الظاهرة المعروفة باسم Bill Gates – وهو مدير شركة Microsoft لبرامج الكمبيوتر . فعلى الرغم من أنه قد حقق لقب ملياردير قبل نهاية سنة 1993 ، إلا أن ثروته عادت وتضاعفت ثمانية مرات في العام التالي 1994 وذلك حسب ما نشرته مجلة Business Week الأمريكية . ومع ذلك ، وجد Bill Gates ومعاونوه من كبار مديري الشركة أنفسهم مضطرين لمتابعة التحقيقات التي قامت وزارة العدل الأمريكية بإجرائها حيال الممارسات التنافسية لشركة Microsoft . والدرس الذي ينبغي أن نعيه من مثل هذه المواقف هو أنه إذا ما كنا نرغب في الارتقاء إلى المناصب العليا ، فإنه يتعين علينا تأهيل أنفسنا ليس فقط لمجرد النجاح في تعاملنا مع من حولنا من زملاء أو منافسين ، بل الأحرى مواجهة تلك الظروف التي تدفعنا أحياناً إلى التعامل مع الوكالات الحكومية . لذا فسوف نركز في هذا الفصل على ثلاثة أمور هامة من حيث طبيعتها وآثارها ، وهي القوانين التنظيمية العامة ، وسياسة مكافحة الاحتكار ونظام براءة الاختراع . هذا ولا يقتصر دور المديرين على ضرورة تفهمهم لطبيعة السياسة العامة في مجالاتهم وحسب ، بل يمتد إلى تفهمهم للأغراض التي تم وضع هذه السياسة العامة لتحقيقها . فهناك مديرون كثيرون يفتقرون إلى المعرفة وبعد النظر الضروري للعمل المثمر والفعال بهدف خدمة مصالح شركاتهم بل ومجتمعاتهم بأسرها .

المنافسة والاحتكار ، صنوان أم ضدان ؟

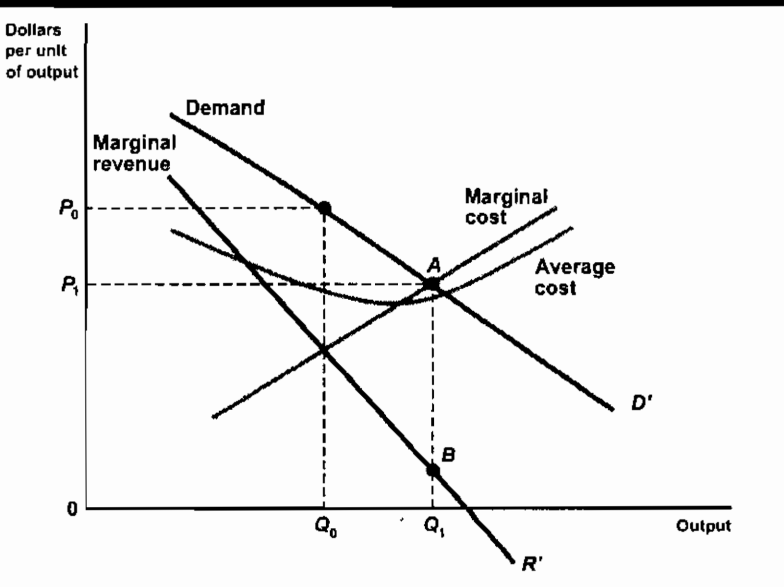
أقرت المحكمة الأمريكية العليا أن المنافسة هي السياسة الجوهرية للولايات المتحدة . ويؤمن الكثيرون من الاقتصاديين بما للمنافسة من أفضلية على الاحتكار وغيره من أوجه الانحراف المماثلة عن المنافسة الكاملة ، وذلك لأن المنافسة هي التي تؤدي إلى التوزيع الأمثل للموارد . وكنا قد أشرنا في الفصل الحادي عشر إلى ميل المؤسسات الاحتكارية إلى الحد من حجم إنتاجهم بغية الانتفاع بالسعر . أما رجال الاقتصاد فإنهم على قناعة بأن الصالح العام للمجتمع يتطلب قيام أولئك المحتكرون بضبط حجم إنتاجهم إلى المستويات التنافسية (كما يرى علماء الاقتصاد أنه من المحتمل أن يتمتع المحتكرون بدرجة كفاءة أقل من تلك التي تتحلى بها الشركات التنافسية) . وعلى الرغم من عدم وجود إجماع بين علماء الاقتصاد في هذا الصدد ، إلا أن الأغلبية ما زالت تفضل المنافسة على الاحتكار .

ومن بين الطرق التي اتبعها المجتمع الأمريكي لمواجهة مشكلات الاحتكار القيام بتأسيس مفوضيات أو لجان حكومية ، مثل لجنة الاتصالات الحكومية ولجنة التجارة بين الولايات ، والتي تهدف إلى تقنين وتنظيم السلوك الاقتصادي للمؤسسات الاحتكارية . وسوف نرى فيما يلي من هذا الفصل كيف سعت الحكومة الأمريكية من خلال هذه الطريقة إلى الإقلال من الآثار الضارة المترتبة على الاحتكار . كذلك قام الكونجرس الأمريكي باستصدار عدد من قوانين مكافحة الاحتكار بغية رفع مستوى المنافسة ومراقبة السلوك الاحتكاري ، وهي القوانين التي سوف يتعرض لها هذا الفصل بشيء من الدراسة المسهبة . ولما كان انتهاك مثل هذه القوانين قد يؤدي إلى تحمل الشركة غرامات مالية أو تعرض مديريها لأحكام جنائية ، لذا كان من اللازم على كافة المديرين أن يكونوا على وعي تام بطبيعة هذه القوانين وتلك اللوائح .

ومع كون الولايات المتحدة قد ذهبت أبعد من غيرها من الدول الصناعية الكبرى الأخرى في مجال دعم السياسة التنافسية إلا أن هذا لا يعني أن الاقتصاد الأمريكي قد وصل إلى درجة الكمال من حيث التزامه بهذه السياسة . فمازالت بعض السياسات القومية الأمريكية مشوبة باللبس ومليئة بالتناقضات ، الأمر الذي يجعل من المتعذر اعتبارها سياسات كافية ومطمئنة . بل أن هناك من يرون أن الولايات المتحدة قد تبنت العديد من الإجراءات التي أدت إلى دعم الاحتكار والحد من المنافسة ، ولعل من أمثلة ذلك العواقب الوخيمة المترتبة عن إتباع نظام براءة الاختراع ، وهو النظام الذي صمم خصيصاً لحفظ الاختراع والتحديث . ومع قرب انتهاء هذا الفصل سوف تتضح لنا الأسباب التي تجعل الكثيرون يشعرون بما لهذا النظام من فوائد كبيرة على الرغم من كونه يؤدي إلى خلق نماذج احتكارية مؤقتة .

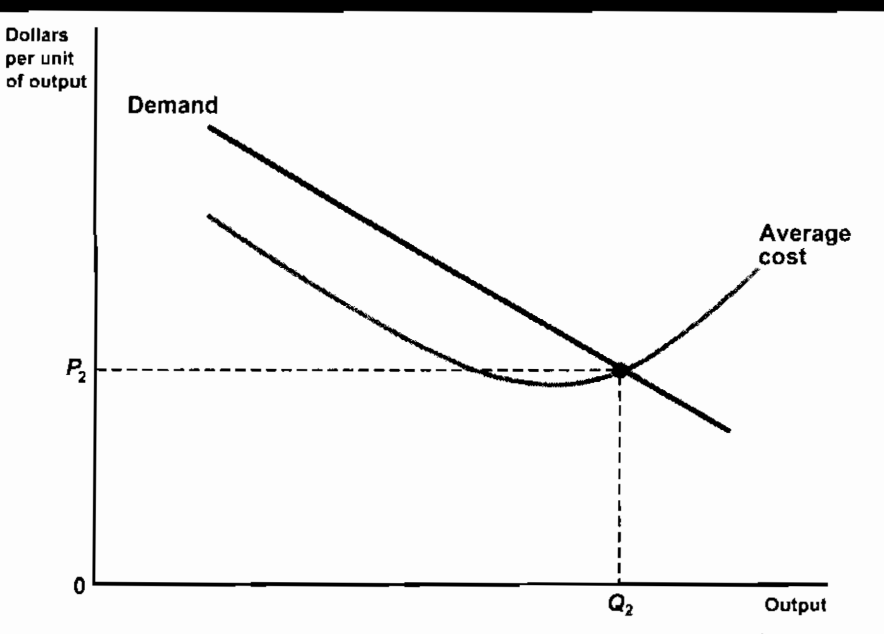
على الرغم من وجود رغبة عامة في حفز المنافسة على حساب الاحتكار إلا أنه توجد بعض المجالات التي يكون فيها الاحتكار هو الأسلوب الاقتصادي الأمثل . ففي بعض مجالات توزيع الغاز والكهرباء ، يكون من الأفضل تواجد شركة بمفردها تهمين على النشاط بأسره ، وذلك نظراً لوجود اقتصاديات حجم كبيرة في مثل هذه الحالات . وفي مثل هذه الأنشطة التجارية ، عادة ما تعرف الشركات المنفردة بأنها مؤسسات احتكارية طبيعية ، حيث أنها تحتل موقعاً اقتصادياً يؤهلها للمطالبة بأسعار مرتفعة لمنتجاتها تفوق الأسعار التنافسية . ولما كانت تلك الأسعار الاحتكارية المرتفعة قد تؤدي إلى توزيع غير منصف لموارد المجتمع وإلى حصول المحتكرين على أرباح طائلة يعتبرها العامة أرباح مبالغ فيها ولا مبرر لها ، لذا فأنه عادة ما يتم تشكيل بعض اللجان الحكومية التنظيمية لكي تقوم بوضع قيود على الأسعار التي يتقاضها المحتكرون .

ولنأخذ مثال شركة Acme لتوزيع الكهرباء ، والتي يوضح الشكل (16.1) ما يخصها من منحنى الطلب ومنحنى الإيرادات الحدية ومنحنى التكاليف المتوسطة ومنحنى التكلفة الحدية . ففي حالة عدم وجود قانون تنظيمي ، قد تلجأ الشركة إلى وضع السعر P_0 ، وطرح الإنتاج Q_0 وحدة. أما في حالة وجود قانون للحد الأقصى للسعر P_1 ، فسوف يكون بمقدور اللجنة إجبار هذه المؤسسة الاحتكارية على رفع إنتاجها ، مما يؤدي إلى الاقتراب بالسعر والإنتاج إلى أقرب نقطة ممكنة من تلك التي كان سوف يصلان إليها إذا ما كانت صناعة توزيع الكهرباء تعمل وفق نظام تنافسي . وفي حالة قيام اللجنة بفرض الحد الأقصى للسعر P_1 ، فسوف يصل منحنى الطلب للشركة إلى P_1AD' ومنحنى إيراداتها الحدية P_1ABR' ، والحجم الأمثل لإنتاجها Q_1 ، كما أن الشركة ستقوم بالمطالبة بالحد الأقصى من السعر P_1 . وعندما تقوم اللجنة بوضع الحد الأقصى للأسعار فإنما هي تساعد العملاء والمستهلكون الذين يصبحون آنذاك قادرين على دفع سعر أقل والحصول على كم أكبر من السلعة . وفي الوقت نفسه ، تكون اللجنة قد نجحت في تجريد شركة Acme ولو في جانب من قوتها الاحتكارية .



شكل (16.1) تقنين شركة Acme للكهرباء – الحد الأقصى للسعر : إذا قامت اللجنة التنظيمية بوضع الحد الأقصى للسعر P_1 ، أصبح بإمكانها دفع شركة Acme إلى زيادة إنتاجها إلى Q_1 .

وتقوم لجان التنظيم والتقنين هذه بوضع الحد الأقصى من السعر عند المستوى الذي يتساوى فيه كل من السعر ومتوسط إجمالي التكاليف بحيث يشتمل ذلك على معدل مقبول من العائد على الاستثمار، وفي الشكل(16.2) يتضح وضع السعر عند P_2 حيث يتقاطع منحنى الطلب مع منحنى متوسط التكلفة على أن يشتمل المنحنى الثاني على ما تعتبره اللجنة بمثابة هامش ربح مقبول لكل وحدة منتجة. ومما يذكر أنه قد ثار جدلاً لم ينقطع حول ما يمكن اعتباره معدلاً مقبولاً للعائد وكذلك حول ما يجب توفره في استثمارات الشركة حتى يمكنها تحقيق مثل هذا المعدل المقبول من العائد .



شكل (16.2) تقنين شركة Acme للكهرباء – المعدل المقبول للعائد : السعر المقنن هو P_2 ، حيث يتقاطع منحنى الطلب مع منحنى متوسط إجمالي التكلفة ، بما تعتبره الشركة معدلاً مقبولاً للعائد .

ولإيضاح فعاليات عملية التقنين أو التنظيم ، سوف نضرب مثالنا التالي من عالم صناعة الخدمة التليفونية في ولاية Michigan حيث نجد أن الهيئتين اللتين تلعبان الدور الرئيسي في تقنين هذه الصناعة بالولاية إنما هما في واقع الأمر عبارة عن شركة Michigan Bell للأنظمة التليفونية (وهي أحد فروع الشركة الأم Ameritech) ،[1] ولجنة الخدمات العامة بالولاية . وعلى الرغم من وجود شركات أخرى بالولاية ، إلا أن Michigan Bell ما زالت تتمتع بمكانتها باعتبارها الشركة المهيمنة في هذه الصناعة ، إلى درجة أنها لا تكاد تواجه منافسة تذكر . والجدير بالذكر أن لجنة الخدمات العامة – والتي تتألف من 3 أعضاء يقوم حاكم الولاية بتعيينهم – قد ظلت منوطة بمراقبة هذا النشاط الحيوي بولاية Michigan على مدى الخمسين عاماً الماضية .

ومن القضايا الهامة في العملية التنظيمية ما يعرف بقضايا المطالبة بمعدلات العائد العامة ، وهي القضايا التي ترفعها الشركات زعما منها بأن معدل العائد المسموح لها بالحصول عليه ليس كافياً أو مقبولاً وأنه ينبغي أن تسمح لها اللجنة برفع مستوى أسعارها . ولما كان الافتراض العام هو أن السعر يفتقر إلى المرونة ، لذا فإنه من المنطقي أنه كلما ارتفعت الأسعار ، كلما زادت الإيرادات . والذي يحدث عادةً هو أن الشركات لا تحصل على معدلات العائد التي تراها منصفة لها (حيث تأتي قرارات اللجان التنظيمية بعيدة كل البعد عن مستويات الإيرادات التي تطالب بها الشركات) . ومع ذلك فالأمور ليست قاتمة إلى هذا الحد ؛ فعلى الرغم من أن اللجنة كثيرا ما ترد على طلبات شركة Bell بالرفض ، إلا أن هذا لا يعني وقوع الشركة تحت رحمة اللجنة وحرمانها التام من المناورة والمشاركة في تحديد أسعارها . فباستطاعة الشركة دائماً أن تبدأ باقتراح معدلات عائد مرتفعة ، حتى إذا قامت اللجنة بتخفيضها ، يكون الأمر قد انتهى بالشركة إلى الحصول على معدل العائد الذي تراه مناسباً لها .

وتعمل اللجنة على تقنين الصناعات وتنظيمها بحيث تمثل أرباح الشركة " عائداً مقبولاً على قيمة ما لديها من مصانع " ، إلا أنه توجد تساؤلات كثيرة حول ما يمكن اعتباره " عائداً مقبولاً " وما يمكن اعتباره " قيمة ما لدى الشركة من مصانع " . فمن ناحية معدل العائد المقبول ، كانت النسبة التي تطالب بها الشركات المقننة في أوائل الثمانينيات تتراوح بين 10 و 15% ، وفي السنوات الأخيرة بلغت معدلات العائد التي تسمح بها اللجان التنظيمية ما بين 6 و 10% . ومن ناحية تقدير قيمة ما لدى الشركة من مصانع ، تلجأ معظم اللجان التنظيمية إلى الاستعانة بحساب التكلفة الأصلية (الدفترية) . كما تسمح بعض اللجان لعدد من الشركات بالاستعاضة عن ذلك بأسلوب حساب تكاليف الإبدال .[2]

[1] تعد شركة Ameritech (مؤسسة تكنولوجيا المعلومات الأمريكية) إحدى الشركات الإقليمية السبعة القابضة التي انبثقت عن انقسام هيئة التليفون والتلغراف الأمريكية (AT&T) والتي سترد دراستها في هذا الفصل .

[2] R. Noll and B. Owen, eds., *The Political Economy of Regulation* (Washington, D.C.: American Enterprise Institute, 1983); W. Shepherd and C. Wilcox, *Public Policies toward Business*, 6th ed. (Homewood, Ill.: Irwin, 1979); and W. Shepherd, ed., *Public Policies toward Business: Readings and Cases* (Homewood, Ill.: Irwin, 1979).

شركة Trenton لتوزيع الغاز

(مثال رقمي)

ولإيضاح فعاليات اللوائح والقوانين المنظمة للمرافق العامة ، سوف نلقي النظر على شركة Trenton لتوزيع الغاز ، والتي تمتلك أصولاً تبلغ قيمتها 300 مليون دولار . فقد خلصت لجنة المرافق العامة بولاية Texas بعد دراسة أوضاع الأسواق المالية وحجم المخاطرة الذي تدعي الشركة تحمله – خلصت إلى أن المعدل المقبول للعائد لشركة Trenton هو 10% ، وهو ما يعني السماح للشركة بتحقيق أرباح قدرها 0.10 × (300 مليون دولار) = 30 مليون دولار سنوياً . ولا تعد هذه أرباحاً اقتصادية ، بل محاسبية . وكنا قد أوضحنا أن اللجان التنظيمية لا تسمح للشركات بالحصول على أكثر من المعدل المقبول للعائد ، وهو ما يعني حرمانها من الأرباح الاقتصادية (راجع الفصل الأول) .

والآن ، ما هو السعر الذي سوف تضعه الشركة ، وما هو حجم إنتاجها ؟ وللإجابة على هذا السؤال ، يتعين علينا ملاحظة أمراً هاماً وهو أن منحنى الطلب الخاص بالشركة هو :

$$P = 30 - 0.1Q \qquad (16.1)$$

حيث P هي السعر للمستهلك (بالدولار) و Q هي عدد المستهلكين الذين تستوعبهم الخدمة (بالملايين) . علماً بأن إجمالي تكلفة الشركة تساوي :

$$TC = 10 + 5Q + 0.9Q^2 \qquad (16.2)$$

حيث TC هي إجمالي التكلفة (بملايين الدولارات) . كذلك نلاحظ أن مفهوم إجمالي التكلفة لا يشتمل على النفقة البديلة لرأس المال الذي يملكه مؤسسو الشركة . وعليه تكون الأرباح المحاسبية للشركة هي :

$$\begin{aligned}\pi &= (30 - 0.1Q)Q - (10 + 5Q + 0.9Q^2)\\ &= -Q^2 + 25Q - 10 \qquad (16.3)\end{aligned}$$

حيث π هي أرباح الشركة (بملايين الدولارات) .

ولما كانت اللجنة قد قررت عدم السماح للشركة بزيادة أرباحها المحاسبية عن 30 مليون دولار ، فسوف نجعل π تساوي 30 ، وهو ما يعني أن :

$$\begin{aligned}30 &= -Q^2 + 25Q - 10\\ -Q^2 &+ 25Q - 40 = 0 \qquad (16.4)\end{aligned}$$

وهي معادلة تعبر عن الصيغة $aQ^2 + bQ + c = 0$. كما يمكننا استخدام المعادلة التالية لإيجاد جذور هذه المعادلة :

$$\begin{aligned}Q &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\\ &= \frac{-25 \pm \sqrt{25^2 - 4(-1)(-40)}}{2(-1)}\\ &= \frac{-25 \pm \sqrt{465}}{-2}\\ &= 1.7 \quad \text{أو} \quad 23.3\end{aligned}$$

ولما كانت اللجان التنظيمية بصفة عامة ترمي إلى وصول خدمات المرافق العامة إلى أكبر عدد من المستهلكين ، لذا فإن الرقم الأكبر $Q = 23.3$ هو الرقم المناسب ، بمعنى تحديد السعر على النحو التالي :

$$\begin{aligned}P &= 30 - 0.1(23.3)\\ &= 27.67\end{aligned}$$

أي أن السعر الذي سوف تضعه شركة Trenton هو 27.67 دولار ، وأن عدد المستهلكين الذين سوف تقوم بخدمتهم هو 23.3 مليون مستهلك .

شركة Lone Star لتوزيع الغاز

(دراسة تطبيقية)

ولمزيد من الإيضاح ، سوف نتعرض الآن بالدراسة لإحدى الحالات الواقعية . ففي عام 1978 طالبت شركة Lone Star لتوزيع الغاز – والتي تقوم بإمداد الغاز لنحو 1.1 مليون شخص من عملائها للأغراض التجارية والعادية بمنطقة Fort Worth بمدينة Dallas بولاية Texas بالسماح لها بزيادة أسعارها . والجدير بالذكر ، أن اللجنة التنظيمية المخولة بمراقبة معدلات الأسعار التي تتقاضها شركات الغاز الكائنة بالولاية هي لجنة Texas للسكك الحديدية . وعندما رغبت هذه اللجنة في تحديد ما إذا كانت ستسمح لشركة Lone Star برفع أسعارها أم لا ، كان عليها أن تبدأ بوضع الأساس لما يمكن عليه اعتباره معدلات سعرية مناسبة . وعليه ، قامت اللجنة بتحديد أصول الشركة التي سبق استخدامها وتلك التي لا تزال صالحة للاستخدام ، ثم تقييم هذه الأصول على أساس تكلفتها الأصلية (أو الدفترية) وبعد استبعاد هامش مناسب لنسب الإهلاك المتراكمة ، تم تقدير التكلفة الأصلية لرأس المال المستثمر بنحو 185 مليون دولار .

ولتحديد معدل العائد الذي يجب أن تحصل عليه شركة Lone Star مقابل رأس مالها المستثمر ، قامت اللجنة بتقدير تكلفة الدين وحقوق المساهمين ونسبة كل منهما إلى إجمالي رأس المال ، حيث اتضح أن تكلفة رأس المال هي 13.87% للأسهم العادية ، 9.75% للأسهم الممتازة ، 8.59% للدين طويل الأجل ، 9.98% للدين قصير الأجل . وبعد تقييم تكاليف رأس المال هذه بنسبة كل منهما إلى إجمالي رأس المال ، كانت النتيجة هي 11.1% ، وهو ما جعل اللجنة تقرر حصول شركة Lone Star على عائد قدره 11.1% لرأس المال المستثمر (وهو 185 مليون دولار) .

ولكي تتمكن الشركة من تحقيق هذا العائد ، فإنه يتعين عليها تحقيق أرباح سنوية قدرها 0.111 × (185 مليون دولار) أي 20.5 مليون دولار . فلما كانت الأرباح الفعلية للشركة لا تزيد عن 9.8 مليون دولار ، لذا فقد قررت اللجنة السماح لها برفع أسعارها إلى الحد الذي تتمكن منه من تحقيق المعدل المقبول من الأرباح وهو 20.5 مليون دولار .[3]

سياسة التقنين وآثارها على كفاءة الشركات

تسعى اللجان التنظيمية إلى الحيلولة دون قيام المؤسسات الاقتصادية بتحقيق أرباح زائدة عن الحد . وكنا قد أوضحنا أنه يتم السماح للشركات بتحقيق معدل معقول من العائد على استثماراتها . ومن بين المشكلات التي تعترض هذه القاعدة هو أن الشركات تتمتع بهذا الحق بغض النظر عن مستوى أدائها . فعندما سمحت اللجنة التنظيمية لشركة Acme لتوزيع الكهرباء بالحصول على معدل عائد قدره 9% ، كان معنى ذلك هو حصول الشركة على هذا المعدل بغض النظر عن ارتفاع أو انخفاض مستوى أدائها . ويكمن العيب هنا في عدم وجود حافز يدفع الشركة إلى رفع كفاءتها ، على العكس مما هو الحال في الشركات التي تعمل في إطار تنافسي .

أضف إلى ذلك عيباً أخر على درجة لا يستهان بها من الأهمية ، يتمثل في أن العملية التنظيمية عادة ما تحفل بالكثير من التأجيل والتأخير في اتخاذ القرارات ، وهو الأمر الذي أحياناً ما يؤدي إلى التشجيع على رفع مستوى الكفاءة في الشركات المقننة ، وإن كان الضرر العائد من التأجيل يفوق بما لا يقاس النفع الناجم عن احتمال رفع مستوى الكفاءة . ففي العديد من الصناعات المقننة ، قد يبقى أحد الاقتراحات (الخاصة بزيادة أو خفض معدل العائد) موضع للأخذ والرد لشهور طويلة قبل أن تقوم اللجنة بالبت في الأمر . بل أن هناك حالات يحتدم فيها الخلاف حول أحد التغيرات السعرية لسنوات وسنوات في جلسات الاستماع أمام اللجان التنظيمية ثم اللجوء إلى القضاء إذا ما استلزم الأمر . ويعرف هذا التأجيل الواقع بين اقتراح أحد التغيرات السعرية من ناحية – ودخوله إلى حيز التنفيذ من ناحية أخرى – بعبارة التعطيل اللائحي . ومن الطبيعي أن تكون التعطيلات اللائحية محل للانتقاد الشديد من قبل أولئك الذين يرغبون في أن تكون تلك التنظيمات أكثر سرعة في التكيف مع الظروف المتغيرة ، وأن تكون أكثر مرونة وإيجابية في اتخاذ القرارات في أوانها الصحيح . ومع ذلك ، فهناك ميزة لا يجب إغفالها في التعطيلات اللائحية وهي أنها أحياناً ما تقضي إلى فرض الجزاءات على غير المجيدين ومنح الجوائز للمجيدين .

---

[3] M. E. Barrett and M. P. Cormack, *Management Strategy in the Oil and Gas Industries*: Cases and Readings (Houston: Gulf, 1983).
هذا وقد تم تبسيط المناقشة للأغراض الدراسية البحتة .

ولمزيد من الإيضاح ، سوف نلقي النظر على إحدى الشركات المقننة والتي تم وضع أسعارها بحيث تتمكن من الحصول على معدل عائد 9% (وهو ما تعتبره اللجنة معدل مقبول) . ولما كانت الشركة تقوم باستحداث واستخدام عدد من العمليات التصنيعية المطورة ، لذا فقد انخفضت تكاليفها وارتفع معدل العائد الخاص بها من 9 إلى 11% . فإذا استغرق الأمر 15 شهراً قبيل انتهاء اللجنة التنظيمية من مراجعة الأسعار وتعديلها ، مع وضع هذا الانخفاض في التكاليف في الاعتبار ، فمن الطبيعي أن الشركة سوف تحقق معدل عائد مرتفع خلال هذه الفترة أكثر مما كان سوف تحققه في غياب تلك العمليات التصنيعية المطورة (أي 11% بدلاً من 9%) .

ومع كون التعطيل اللائحي يحتفظ للشركات بشيء من التشجيع في حالات الكفاءة (وكذا شيء من العقاب أو الجزاء في حالة التقصير) ، إلا أنه يفتقر إلى تلك الدوافع الهائلة التي ينطوي عليها العمل في إطار الأسواق التنافسية . ولعل أبرز العيوب التي تشوب العمل في إطار التقنين أو التنظيم هو أنه في حالة عدم سماح أحد اللجان التنظيمية لشركة ما بالحصول على أرباح أعلى من المتوسط ، فقد يؤدي ذلك بالشركة إلى فقدان الباعث على زيادة الكفاءة وإجراء التعديلات .

الركن الاستشاري

نزاع حول المطالبة بزيادة معدل العائد على الغاز

قام قسم المرافق العامة التابع لولاية Massachusetts الأمريكية بعقد عدة جلسات استماع للنظر في الأمر الخاص بمطالبة شركة Boston للغاز بزيادة معدل العائد على مبيعاتها بمقدار 17 مليون دولار . وقد احتجت مجموعة من العملاء على مطالبة الشركة بمعدل عائد قدره 12.46% ، إيماناً منهم بأن معدل العائد الذي تستحقه الشركة لا يجب أن يزيد عن 10.5% فقط . أما الشركة فقد ردت على ذلك بقولها أن التعطيلات اللائحية تعوقها عن الحصول على الـ 12% التي سمحت بها اللجنة التنظيمية . فلما كان القرار السابق بزيادة معدل العائد الخاص بالشركة لم يدخل حيز التنفيذ إلا بعد مرور عام كامل على التقدم بالطلب ، لذا فقد بلغ معدل العائد الحقيقي للشركة 9% وليس 12% طوال هذه الفترة .

هذا وقد شهدت جلسات الاستماع تضارباً شاسعاً في الآراء ووجهات النظر ، فبينما صرح الخبير الاقتصادي المتحدث باسم جماعة العملاء بأن تكلفة استخدام رأس مال الشركة يبلغ نحو 12% ، أكد الخبير المتحدث باسم الشركة بأن النسبة الصحيحة لهذه التكلفة هي 16% . ولقد كانت هذه المسألة الخاصة على قدر كبير من الأهمية . ففي الوقت الذي استعان فيه الخبيران بالمعادلة (15.12) لتقدير تكلفة استخدام رؤوس الأموال الخاصة بالشركة ، توصل الأول إلى أن المعدل السنوي لزيادة قيمة السهم g هو 0.01 ، بينما خلص الثاني إلى أن هذا المعدل هو 0.05 .

فإذا كنت تعمل استشارياً لدى هذه الشركة ، فما هي النصائح التي سوف تسديها للشركة حتى تنجح في تقليص ما ينجم عن التعطيلات اللائحية من آثار سلبية على إيراداتها ؟ وما هو نوع التحليل الذي ستقوم بإجرائه للوقوف على صحة تقديرات أحد الخبيرين دون الآخر ، أو قربها من الواقع ؟

* لمزيد من الدراسة ، راجع : Barrett and Cormack, *Management Strategy in the Oil and Gas Industries.*

تركز القوة الاقتصادية

إن اللجان التنظيمية التابعة للحكومة ليست هي الأداة الوحيدة التي يستخدمها المجتمع لمعالجة مشكلة الاحتكار ؛ ذلك أنه توجد وسائل أخرى متعددة ، ولعل أهمها ما يعرف بقوانين مكافحة الاحتكار . وتعكس تلك القوانين الشعور السائد بتركز قدر فائق من النفوذ الاقتصادي في حوزة عدد قليل نسبياً من الشركات . وعلى الرغم من وجود فرق كبير بين ضخامة الشركة من ناحية وقوتها الاقتصادية من ناحية أخرى إلا أن أحدث الأرقام والإحصائيات المتوفرة لدينا تؤكد أن ما يقرب من نصف الأصول التصنيعية في الولايات المتحدة يدخل ضمن ملكية مائة شركة كبرى . ومن الواضح أن هذه النسبة قد أخذت في التزايد بشكل ملحوظ منذ نهاية الحرب العالمية الثانية .

وتهدف هذه القوانين بصفة عامة إلى تشجيع المنافسة والحد من الاحتكار . وكنا قد أشرنا فيما سبق إلى أن عدد كبير من رجال الاقتصاد على قناعة بما للمنافسة من أفضليات على الاحتكار ، حيث أنها تؤدي إلى التوزيع الأمثل للموارد . وسعياً منهم إلى قياس مدى اقتراب إحدى الصناعات من كونها تنافسية أو احتكارية ، قام علماء الاقتصاد بوضع ما يعرف بنسبة تركز السوق ، وهي التي توضح النسبة المئوية لإجمالي مبيعات أو إنتاج الشركات الأربعة الكبرى في تلك الصناعة . فكلما ارتفعت هذه النسبة كلما زاد تركز الصناعة .

ويعرض الجدول (16.1) نسب تركز السوق لمجموعة منتقاة من الصناعات . وتتباين هذه النسب بشكل كبير من صناعة إلى أخرى ، فبينما ترتفع هذه النسبة في صناعة السيارات إلى أعلى حد لها (90%) نجدها تنخفض إلى أدنى مستوى في صناعة الطباعة التجارية (7%) . والجدير بالذكر أن نسبة تركز السوق ما هي إلا قياس تقريبي لهيكل السوق الخاص بهذه الصناعة أو تلك . لذا فإنه من الضروري عدم الاحتفاء بها والاستعانة بالبيانات الخاصة بحجم أو نمط التمييز السلعي داخل هذه الصناعة ، وما إذا كانت هناك حواجز تعوق دخول السلع المنافسة إلى الأسواق . ومع ذلك ، قد لا تكون هذه البيانات الإضافية كافية للغرض ، ويبقى الأمر مجرد قياساً تقريبياً أو اجتهادياً . ذلك أن تلك البيانات لا تأخذ في الاعتبار الجانب الخاص بحجم المنافسة التي يمثلها الموردون الأجانب . ومع ذلك ، ورغم كل تلك العيوب ، إلا أن طريقة قياس نسبة تركز السوق قد أثبتت فاعليتها في حالات كثيرة .

جدول (16.1) نسب التركز لمجموعة منتقاة من أسواق السلع الصناعية .

الصناعة	حصة السوق للشركات الأربع الكبرى (النسبة المئوية)
السيارات	90
معدات التصوير	77
إطارات السيارات	69
الطائرات	72
أفران الصب ومصانع الحديد والصلب	44
أجهزة الكمبيوتر	43
تكرير البترول	32
الخبز والفطائر	34
الأدوية	22
أجهزة الراديو والتليفزيون	37
الصحف	25
الطباعة التجارية	7

المصدر : U.S. Department of Commerce.

وثمة قياس أخر لتركز السوق وهو ما يعرف بمؤشر "Herfindahl-Hirschman" ، والذي يساوي ناتج الجمع التربيعي لحصص الشركات في السوق . فعلى سبيل المثال ، إذا كانت هناك شركتان تتقاسمان السوق بالتساوي (بنسبة 50% لكل منهما) ، فمن الطبيعي أن هذا المؤشر يساوي $5,000 = 50^2 + 50^2$. وقد استعانت وزارة العدل الأمريكية بمؤشر Herfindahl-Hirschman عند قيامها بوضع محددات وضوابط قانون الاندماج بين الشركات لعام 1992 . وقد نصت وزارة العدل أنه في حالة انخفاض المؤشر عن 1,000 (بعد حدوث الاندماج) فأغلب الظن أن الاندماج الجديد سوف يصبح مؤسسة احتكارية . أما إذا تراوح المؤشر بين 1,000 و 1,800 فسوف يصبح الاندماج مؤسسة احتكارية وذلك لانخفاض تأثيره على المؤشر إلى أقل من 100 نقطة . أما إذا ارتفع المؤشر عن 1,800 فسوف يصبح الاندماج مؤسسة احتكارية وذلك لانخفاض تأثيره على المؤشر إلى أدنى من 50 نقطة .

تشريع Sherman

لقد قام الكونجرس عام 1890 بسن أول قانون فيدرالي لمكافحة الاحتكار وهو المعروف بتشريع Sherman . ومع أن القانون العام قد حظر الممارسات الاحتكارية منذ زمن بعيد ، إلا أنه في أواخر القرن التاسع عشر قد بدا لكثير من الأمريكيين أن الحاجة قد أصبحت ملحة إلى سن تشريع جديد لمكافحة الاحتكار وتشجيع المنافسة . وقد أدى تكوين (الاتحادات الاحتكارية التواطؤية) التي تسعى إلى رفع الأسعار والحد من الإنتاج إلى تفاقم الأمر . ويتبلور تشريع Sherman هذا في المادتين التاليتين :

مادة 1 : عدم قانونية أية عقود أو تجمعات في صورة اتحادات أو أي شكل أخر ، أو أية خديعة من شأنها حصر التجارة أو المقايضة بين الولايات المختلفة أو بين الدول الأخرى . وأي شخص يقوم بإبرام أي عقد من هذه العقود أو الاشتراك في أي من هذه التجمعات أو الخديعة يقع تحت طائلة القانون باعتباره قد ارتكب جنحة .

مادة 2 : كل شخص يمارس أو يشرع في ممارسة الاحتكار أو يشترك في أي تجمع أو خديعة مع أي شخص أو أشخاص آخرين لاحتكار أي جزء من التجارة أو المقايضة بين الولايات المختلفة أو بين الدول الأخرى يكون متهماً بارتكاب جنحة .

وفي عام 1974 تم تعديل تشريع Sherman بحيث تم رفع الجريمة من جنحة إلى جناية ، مما يعني إمكانية وصول الغرامة إلى 1,000,000 دولار في حالة الشركات و 100,000 دولار في حالة الأفراد . وبالإضافة إلى الغرامات المادية وفترات الحبس التي قد تصل إلى 3 سنوات يمكن رفع دعاوى مدنية ضد الأفراد والشركات من قبل المضارين والمطالبين بتعويضهم عما لحق بهم من أضرارا ثلاثية .

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه في حالة قيام مديري اثنين أو أكثر من الشركات في إحدى الصناعات بمجرد الحديث عن الأسعار والاتفاق على تثبيتها ، فإن هذا يعد انتهاكاً للمادة الأولى من تشريع Sherman . وللإيضاح، سوف نلقي النظر على حالة السيد Robert Crandall الرئيس التنفيذي للخطوط الجوية الأمريكية، حيث قام بالاتصال تليفونياً بالسيد Howard Putnam المدير التنفيذي لشركة Braniff للطيران يوم 21 فبراير سنة 1982 واقترح عليه رفع الأسعار. وقد تم تسجيل المكالمة وذلك بدون علم السيد Crandall وكان الحوار كالتالي :

Putnam : هل لديك أية اقتراحات ؟

Crandall : نعم ، اقترح أن تقوموا برفع أسعار تذاكركم بنسبة 20% وسوف نسارع نحن برفع أسعار تذاكرنا في اليوم التالي بنفس النسبة.

Putnam : نعم يا سيد Robert ، ولكننا سوف .....

Crandall : بل سيتمكن كلانا من تحقيق أرباح أكبر .

Putnam : ليس من حقنا أن نتحدث عن الأسعار !

Crandall : ولما لا يا عزيزي Howard ؟ بوسعنا الحديث عن كل ما يعن لنا .[4]

وبعد اكتشاف أمر هذه المكالمة قامت وزارة العدل برفع دعوى ضد Robert Crandall بتهمة خرق قوانين مكافحة الاحتكار لسعيه إلى محاولة تثبيت أسعار معينة. ولما كان هذا التثبيت لم يدخل إلى حيز التنفيذ ، لذا فإن المادة 1 من تشريع Sherman لم تمس. إلا أن المحكمة رأت أن اقتراح السيد Crandall بتثبيت الأسعار يمكن اعتباره محاولة لاحتكار جانب من نشاط الخطوط الجوية ، وهو ما يعد خرقاً للمادة 2 من تشريع Sherman . وعليه ، تعهدت الخطوط الجوية الأمريكية بعدم تكرار ذلك مرة أخرى .

---

[4] *New York Times*, February 24, 1983.

تشريع Clayton وتشريع Robinson-Patman وتشريع لجنة التجارة الفيدرالية

في العشرين عام الأولى من صدوره لم يكن مؤيدي تشريع Sherman على قناعة بفعَّاليته ، وهو الأمر الذي دفع الكونجرس في 1914 إلى إصدار قانونين آخرين ، وهما تشريع Clayton وتشريع لجنة التجارة الفيدرالية . كان تشريع Clayton يرمي إلى المزيد من الدقة في تحديد الممارسات التي يمكن اعتبارها غير قانونية لكونها " تؤدي إلى تقليص حجم التنافس والميل إلى خلق وتشجيع الاحتكار " .

وقد نص تشريع Clayton على تجريم التمييز السعري دون مبرر ، والذي أوضحنا – في الفصل الثالث عشر – أنه عبارة عن إجراء يجعل بعض المشترين يدفعون أسعاراً أعلى من غيرهم للحصول على نفس السلعة . ومع ذلك ، فقد سمح هذا القانون بالتمييز السعري الناجم عن وجود اختلافات في نوعية وكمية المنتج المباع أو عن وجود اختلافات في تكلفة الإنتاج والضغوط التنافسية . وفي عام 1936 تم إصدار تشريع Robinson-Patman والذي جاء معدلاً لتشريع Clayton . حيث نص على حظر وتجريم تقاضي أسعار مختلفة من مشترين مختلفين (للسلع ذات الجودة أو النوعية المتشابهة) ، ولاسيما عندما يؤدي ذلك إلى " الإضرار الشديد بالمنافسة والميل إلى خلق الاحتكار في أي من المجالات التجارية ، أو إيذاء أو تدمير أو الحيلولة دون حدوث المنافسة مع شخص آخر قام متعمداً بإعطاء أو الحصول على بعض المزايا المترتبة على التمييز السعري ، أو الإضرار بعملاء إحدى الشركات المتنافسة " . ولقد كان تشريع Robinson-Patman يرمي إلى تقويض عملية التمييز السعري لصالح سلاسل المتاجر التي تقوم بشراء السلع لكميات هائلة ، وهي المتاجر التي كانت تمثل تهديداً كبيراً لصغار تجار التجزئة ، الذين مارسوا ضغوطاً متواصلة بغية استصدار هذا التشريع .

كما جاء تشريع Clayton مجرماً لاستخدام عقود التقييد التي تؤدي هي الأخرى إلى تقليص التنافس . وكما أسلفنا في الفصل الثالث عشر ، فإن عقود التقييد تجبر العملاء الراغبين في الحصول على سلعة ما على شراء سلع أخرى بجانبها . فعلى سبيل المثال ظلت شركة IBM تسمح لعملائها باستئجار – وليس شراء – أجهزتها ، وكانت تصر على قيام العملاء بشراء كروت IBM المثقبة والاعتماد على خدمات الصيانة التي تقدمها الشركة . وقد انتهى الأمر بمطالبة المحكمة العليا شركة IBM بالكف عن إبرام عقود التقييد هذه . وعلى الرغم من ذلك لم تدخل جميع أنواع عقود التقييد في دائرة الحظر هذه . فإذا كانت هناك حاجة لقيام إحدى الشركات بإحكام سيطرتها على بعض السلع والخدمات المكملة لضمان استمرار نجاح سلعتها ، كان ذلك مبرراً كافياً لعقود التقييد . وكذلك إذا كانت عقود التقييد اختيارية وودية ، فلا يعتبر ذلك خرقاً للقانون . ففي حالة مواظبة أحد العملاء على شراء كروت IBM المثقبة إيماناً منه بأنها الأكثر ملائمة لأجهزة IBM ، فإن هذا أيضاً لا يعد خرقاً للقانون طالما أن هذا العميل ليس مجبراً على شراء كروت IBM دون غيرها .

ولقد ذهب تشريع Clayton إلى ما هو أبعد من ذلك حيث جرم عمليات اندماج الشركات التي من شأنها إضعاف المنافسة . إلا أن القانون لم يتمكن فعلياً من إيقاف عمليات الدمج لكونه لم يحرم قيام إحدى الشركات بشراء مصانع ومعدات الشركات المنافسة . وقد ظلت هذه الثغرة القانونية قائمة حتى سنة 1950 عندما تصدى لها تشريع Celler-Kefauver لمكافحة الاندماج . وعلى الرغم من ذلك كله ، لم تتلاش ظاهرة الاندماج في أي وقت من الأوقات ، بل لعلها تزايدت وتفشت إلى أن أصبحت كالوباء الكاسح ، ولاسيما خلال الثمانينيات .

أما تشريع لجنة التجارة الفيدرالية فقد كان يهدف خصيصاً إلى محاربة الممارسات التنافسية الظالمة وغير المرغوب فيها . على أن يتم ذلك بإجراء التحقيقات في الممارسات الجائرة وإصدار أوامر التوقف والامتناع . ونص هذا التشريع على " عدم قانونية الأساليب التنافسية الظالمة في التجارة " . وقد أنيط بهذه اللجنة – والتي تتألف من 5 أعضاء يختارهم الرئيس لمدة 7 سنوات – مهمة ضخمة تتمثل في تحديد ما يندرج بالضبط تحت مسمى (ممارسات ظالمة) . ومع مرور الوقت ، آلت الكثير من سلطات هذه اللجنة إلى المحاكم القضائية . إلا أن اللجنة عادة سنة 1938 فأنيطت بها مهمة تجريم عمليات الدعاية والإعلان التي تنطوي على كذب أو غش . وكذلك ما زالت اللجنة تحتفظ بسلطتها في إجراء التحقيقات في مختلف الجوانب المتعلقة بالهيكل الاقتصادي الأمريكي .

تفسير قوانين مكافحة الاحتكار

يعتمد الأثر الفعلي لقوانين مكافحة الاحتكار على كيفية تفسير المحاكم لها . والجدير بالذكر أن التفسير القضائي لهذه القوانين قد شهد تبايناً شاسعاً من فترة إلى أخرى . وفي الولايات المتحدة تقع مسئولية رفع الدعاوى ضد الشركات المخالفة على عاتق قسم مكافحة الاحتكار التابع لوزارة العدل ، حيث تعقد الجلسات وينتهي القاضي إلى إصدار قراراته . وفي بعض القضايا الكبرى ، كثيراً ما يتطور الأمر إلى الاستئناف والذي يصل في نهاية الأمر إلى البت فيه من قبل المحكمة العليا .

ولقد شهد عام 1911 أولى قضايا مكافحة الاحتكار ، والتي أدى عدد منها إلى صدور أحكام قضائية لإجبار كلاً من شركة Standard Oil والشركة الأمريكية للتبغ على التخلي عن جانب كبير من حيازتهما في الشركات الأخرى . وعند النظر في هذه القضية ، قامت المحكمة العليا باستخدام القاعدة المنطقية الشهيرة ، ومفادها أن عمليات الاندماج غير المقبولة هي التي تقع تحت طائلة الإدانة في ظل تشريع Sherman ، ولا ينطبق هذا التعميم على حالات الاندماج الأخرى . وفي عام 1920 قامت المحكمة العليا باستخدام هذه القاعدة عندما حكمت بأن الشركة الأمريكية للحديد والصلب لم تقم بخرق قوانين مكافحة الاحتكار ، وذلك على الرغم من سعيها إلى احتكار هذه الصناعة . ويرجع السبب في ذلك إلى عدم نجاح الشركة في تحقيق مثل هذا الاحتكار . ولما كان القانون لا ينظر إلى حجم الشركة باعتباره جريمة في حد ذاته ، بل يتطلب حدوث إجراءات أو ممارسات فعلية ، لذا فقد تغاضت المحكمة عن مسألتي الحجم الهائل للشركة وقوتها الاحتكارية المحتملة .

وفي خلال العشرينيات والثلاثينيات قامت المحكمة العليا وغيرها من المحاكم الأخرى بتفسير قوانين مكافحة الاحتكار بطريقة أدت إلى تقويض فاعليتها . فعلى الرغم من هيمنة شركتي Eastman Kodak و International Harvester على نصيب الأسد في السوق الخاصة بكل منهما ، إلا أن المحكمة رأت تبرئتهما بناءاً على القاعدة المنطقية ، وذلك نظراً لأن الشركتين لم تؤسسا مكانتهما شبه الاحتكارية عن طريق أية ممارسات علنية جائرة .

ومع نهاية الثلاثينيات تغير الموقف بشكل جذري وذلك عندما تمت إدانة شركة الألمونيوم الأمريكية (Alcoa) . ومع أن المداولات في هذه القضية قد بدأت عام 1937 ، إلا أنه لم يصدر الحكم فيها إلا عام 1945 . وقد جاء الحكم على نقيض ما حدث في القضيتين المتعلقتين بكل من الشركة الأمريكية للحديد والصلب وشركة International Harvester ؛ حيث ثبت أن شركة Alcoa قد تمكنت من فرض سيطرتها على 90% من السوق بطرق كانت تعتبر " معقولة " في القضايا السابقة ، كقيام الشركة بالحفاظ على انخفاض أسعارها إلى الحد الذي يمنع دخول المنافسين إلى السوق ، وزيادة السعة لمواكبة وملاحقة الزيادة في طلب السوق وإلى غير ذلك من الممارسات . وعلى الرغم من ذلك كله قررت المحكمة أن شركة Alcoa قد ارتكبت خرقاً لقوانين مكافحة الاحتكار لمجرد هيمنتها على الجانب الأعظم من الإنتاج في هذه الصناعة بعينها .

وأحياناً ما يتعرض مديرو الشركات إلى الشعور بالإحباط إزاء ما يشوب قوانين مكافحة الاحتكار من غموض أو لبس ، الأمر الذي يصعب من مهمتهم في معرفة قانونية أو عدم قانونية بعض الممارسات . ولنأخذ مثال شركتي البيرة الشهيرتين Pabst و Blatz واللتين كانتا ترغبان في الاندماج عام 1958 . وعلى الرغم من كون الشركتين لا تمثلان معاً أكثر من 5% من مبيعات البيرة في الولايات المتحدة ، إلا أن الحكومة اعترضت على مطالبتهما بالاندماج . لقد كانت الحكومة قلقة من وصول معدل مبيعات الشركتين من البيرة إلى نحو 24% من إجمالي المبيعات بولاية Wisconsin . ولما كانت وجهة نظر قاضي المحكمة المحلية تتفق مع طلب الشركتين بأنه ينبغي النظر إلى ولاية Wisconsin باعتبارها مجرد جزء من السوق ، لذا فقد قرر عدم قبول شكوى الحكومة ، إلا أن المحكمة العليا جاءت فحكمت ضد طلبهما للاندماج . ولعل هذه القضية تلقي شيء من الضوء على مدى الصعوبة الكائنة في مجرد محاولة رسم حدود السوق الخاصة بصناعة أو نشاط ما .

سياسة مكافحة الاحتكار خلال الستينيات والسبعينيات

اتصفت فترة الستينيات والسبعينيات بصفة عامة بما فيها من نشاط كبير في مجال مكافحة الاحتكار . ففي عام 1961 أدينت كبريات الشركات الأمريكية المصنعة للأدوات الكهربائية لتورطها في عقد اتفاقيات سعرية تواطؤية . وقد اعترف المديرون التنفيذيون لشركتي General Electric و Westinghouse وغيرهما من الشركات العاملة في نفس المجال بإقدامهم على عقد اجتماعات واتصالات سرية بغرض الاتفاق على تثبيت أسعار معينة ، واقتسام الأسواق بين شركاتهم ، وعدم إفساح المجال أمام المنافسين . وقد صدرت أحكام بالسجن في حق بعض أولئك المديرين لثبوت التهمة الجنائية الموجهة إليهم ، كما أجبرت هذه الشركات على دفع مبالغ مالية هائلة لتعويض العملاء على ما حاق بهم من أضرار بسبب الأسعار المبالغ فيها . وهي المبالغ التي تذكر بعض التقديرات أنها اقتربت من 500 مليون دولار ولا غرابة في ذلك فقد وصل عدد الدعاوى المرفوعة ضد هذه الشركات لإحداثها أضراراً ثلاثية للعملاء إلى 1,800 دعوى .

وطوال الستينيات ، كان المألوف هو أن تصطدم عمليات الدمج الأفقي – أي اندماج شركتين تقومان بتصنيع نفس المنتج – بقوانين مكافحة الاحتكار . فعلى سبيل المثال ، عندما كانت المحكمة تنظر في قضية متجر Von للبقالة عام 1965 ، جاء الحكم برفض اندماج اثنين من محال السوبر ماركت على الرغم من كونهما لا يمثلان أكثر من 8% من هذا النشاط في سوق مدينة Los Angeles . كذلك كانت المحاكم تنظر إلى عمليات الدمج الرأسية – وهي اندماج الشركات التي تمد بعضها البعض بالبضائع أو تبيع لبعضها البعض – بشيء من الريبة وعدم الارتياح . وفي قضية Brown Shoe ، رأت المحكمة العليا أن اندماج شركتي Brown و R. G. Kinney من شأنه أن يؤدي إلى حرمان صغار تجار الأحذية من جانب لا بأس به من السوق . ومن بين المشكلات الأساسية الأخرى التي تصدت لها وزارة العدل الأمريكية هي تلك المشكلة المتمثلة في عمليات الاندماج بالتجمع ، أي اندماج الشركات متعددة النشاطات ، وما لبثت هذه المشكلة أن تقلصت في أواخر الستينيات نظراً لضآلة الأرباح التي تمكنت تلك الشركات من تحقيقها .

وفي عام 1969 قام قسم مكافحة الاحتكار بمقاضاة شركة IBM في ظل المادة 2 من تشريع Sherman ، وهكذا بدأت إحدى أكبر قضايا مكافحة الاحتكار وأكثرها تكلفة في التاريخ . وقد حدث ذلك عندما استشعرت الحكومة الأمريكية الخطر من تحول شركة IBM إلى مؤسسة احتكارية يجب مواجهتها ، ولا سيما عندما قامت الشركة بطرح خط إنتاجها الجديد من أجهزة الكمبيوتر من طراز IBM 360 (عام 1965) بشكل لا يفسح مجالاً للمنافسة . أما شركة IBM فقد قامت بإجمال دفاعها في النقاط التالية :

1- إن مكانتها في السوق لم تأت من فراغ بل كانت نتاجاً لأدائها المتسم بالابتكار والتحديث .

2- اقتصاديات التوسع الحجمي (أو وفورات الحجم) التي حققتها الشركة .

3- تميز أسعارها بالطبع التنافسي .

4- عدم ارتفاع معدل أرباحها الحقيقية .

وبعد بداية المداولات في عام 1975 استلزم الأمر 3 سنوات قبل أن تتمكن الحكومة الأمريكية من عرض وجهة نظرها . وفي أوائل عام 1982 قامت إدارة الرئيس Reagan بإسقاط الدعوى ضد شركة IBM وذلك على أساس أنه لا طائل من وراء استمرارها .

وفي اليوم نفسه تم إسقاط إحدى دعاوى مكافحة الاحتكار الكبرى الأخرى ، وهي الدعوى التي كانت الحكومة الأمريكية قد أقامتها سنة 1974 ضد شركة التليفون والتلغراف الأمريكية (AT&T) . وبمقتضى الاتفاق الذي تم التوصل إليه آنذاك قامت شركة AT&T بالتخلي عن ملكيتها في 22 شركة تقوم بتوفير الجانب الأكبر من الخدمة التليفونية المحلية في جميع أنحاء الولايات المتحدة . بينما احتفظت الشركة بملكيتها في كل من قسم الاتصالات الخارجية وشركة Western Electric ومعامل Bell . وبناءً على تقديرات لجنة الاتصالات الفيدرالية ، فقد انخفضت معدلات أسعار الاتصالات الخارجية بنحو 38% في أعقاب هذا الإجراء ، (حيث انخفض سعر المكالمة التليفونية التي تستغرق 10 دقائق بين مدينتي New York و Boston من 4.09 دولار في ديسمبر 1983 إلى 2.34 دولار في ديسمبر 1988) . إلا أن أسعار المكالمات الداخلية قد شهدت ارتفاعاً ملحوظاً طبقاً لبعض التقديرات . وبدا الأمر وكأن التعديل الجديد بالشركة قد أحدث ارتباكاً بين العملاء وجلب على الشركة مزيداً من التكاليف في عملية إعادة الهيكلة . إلا أن عدداً كبيراً من المحللين الاقتصاديين على قناعة بأن شركة AT&T قد أصبحت أكثر رشاقة وديناميكية، وأنها ستكون أكثر قدرة من ذي قبل على طرح التكنولوجيا المتطورة .

سياسة مكافحة الاحتكار خلال الثمانينيات والتسعينيات

لم تكن فترة الثمانينيات مليئة بالنشاط في مجال مكافحة الاحتكار . فمع أن المسئولين عن مكافحة الاحتكار كانوا يشعرون بضرورة مقاومتهم لمؤامرات التلاعب بالأسعار ، إلا أنهم كانوا أقل اكتراثاً ممن سبقوهم بعمليات اندماج الشركات . وفي حين كان النقاد يحاولون أن يبرهنوا على عدم الحزم في تطبيق قوانين مكافحة الاحتكار ، ردت إدارة الرئيس Reagan على ذلك بقولها أنها تتبع أساليبها الخاصة في تطبيق تلك القوانين ، وهي الأساليب التي ترمي إلى التشجيع على المنافسة بدلاً من إعاقتها .

ومن المعروف أن الثمانينيات شهدت ما هو أشبه بعدوى متفشية بين الشركات والمطالبة بالاندماج مع بعضها البعض . ومثال ذلك قيام شركة Chevron بضم شركة Gulf Oil وقيام شركة General Electric بضم شركة RCA . وفي حالات كثيرة ، قامت الشركة الضامة بتخطي إدارة الشركة الهدف في محاولة لشراء حصة مسيطرة مباشرة من حاملي أسهم الشركة الهدف . ومثال ذلك ، محاولة رجل الأعمال الشهير Saul Steinberg شراء وضم شركة Walt Disney بإتباع نفس الطريقة (راجع الفصل الأول) . وظل الجدل محتدماً حول ما يتعرض له المجتمع من أضرار أو فوائد من جراء هذه الموجة من شراء وضم الشركات . فما من شك في إمكانية تحقيق فوائد كبيرة من وراء عمليات الاندماج ، كزيادة وفورات الحجم والتقييم الأكثر دقة لبعض الموارد أو استبدال إدارة خاملة بأخرى نشطة . ومع ذلك ، لا يوجد ضمان لضرورة تحقق مثل هذه الفوائد . فأحياناً ما تنخفض كفاءة الشركات بعد الاندماج عما كانت عليه قبل حدوثه .

وبصفة عامة كانت إدارة Bush أكثر اهتماماً بمكافحة الاحتكار من إدارة Reagan ، فقد قامت وزارة العدل برفع دعوى ضد المعهد الأمريكي للهندسة المعمارية على أساس أنه قد حد من المنافسة السعرية بين المهندسين المعماريين بصورة مبالغ فيها . كذلك تقدم هيئة التجارة الفيدرالية بشكوى تتهم فيها كل من شركة Capital Cities-ABC واتحاد كرة القدم للجامعات بالتآمر بطريقة غير قانونية بهدف تقليل عدد المباريات المذاعة تليفزيونياً . ومع ذلك شعر عدد لا بأس به من المراقبين من أن قوانين مكافحة الاحتكار في مطلع التسعينيات ليست على الدرجة الكافية من القوة والفاعلية .

وفي ظل إدارة Clinton ، وعدت السيدة Anne Bingaman ، وهي رئيس الإدارة الأمريكية لمكافحة الاحتكار بالمزيد من الاهتمام بتنفيذ قوانين مكافحة الاحتكار وإن وزارة العدل سوف تولي عنايتها بعمليات الدمج وسلوك النشاط التجاري ، والادعاءات الخاصة بتثبيت الأسعار ، والشكاوى الأجنبية من قوانين مكافحة الاحتكار . وعليه تم رفع قضايا ضد بعض الشركات في مجالات صناعة الألبان ، والزجاج ، والاتصالات اللاسلكية ، وبرامج الكمبيوتر. وربما كانت الإجراءات التي اتخذت ضد شركتي General Electric و deBeers هي أبرز ما تمخضت عنه سياسة مكافحة الاحتكار خلال التسعينيات .

منهجان مختلفان لسياسة مكافحة الاحتكار

للبت في مكافحة الاحتكار ، ينظر المحامون ورجال الاقتصاد أول ما ينظرون إلى أداء السوق مباشرة وهو ما يتمثل في معدل التطور التكنولوجي ومستوى الكفاءة والأرباح وسلوك كل شركة على حدة ، إلى غير ذلك من العوامل . ويسعى أنصار هذا المنهج إلى إثبات أنه في حالة الشروع في اتخاذ قرار يتعلق بمكافحة الاحتكار فإن الأمر يستلزم قيام المرء بدراسة تفصيلية لأداء الشركات ذات الصلة بغية الوقوف على حجم ما تقدمه تلك الشركات من خدمات للاقتصاد ككل . فإذا ما اتضح أن هذه الشركات تسدي خدمات جليلة للاقتصاد ، أصبح من اللازم إعفائها وعدم معاقبتها لمجرد هيمنتها أو حيازتها لحصة كبيرة في السوق. وتعتمد هذه القاعدة على قياس مدى ديناميكية الشركات وتطورها التكنولوجي . إلا أن هذا المنهج عادة ما يصطدم بمشكلة هامة تتمثل في صعوبة الوقوف على درجة الكفاءة أو التقصير في أداء الشركات . ولعل السبب في ذلك افتقار رجال الاقتصاد إلى المعايير الدقيقة التي تمكنهم من الحصول على قياسات دقيقة ومعقولة لأداء الشركات .

أما المنهج الآخر لسياسة مكافحة الاحتكار فأنه يؤكد على الأهمية التي يمثلها هيكل السوق الخاص بصناعة ما – وتعني عبارة هيكل السوق : التوزيع العددي والحجمي للبائعين والمشترين بالسوق ، ودرجة سهولة دخول شركات جديدة إلى السوق ومدى أفضلية سلعة ما عن غيرها . ويرى أنصار هذا المنهج أنه يتعين علينا متابعة الأسواق لاستشعار ما قد يطرأ عليها من خصائص احتكارية غير مرغوب فيها . وقد أجمل السيد George Stigler من Chicago والحاصل على جائزة Nobel الفكرة الرئيسية لهذا المنهج بقوله : " أنه يتعذر أن تتسم صناعة ما بسلوك

تنافسي إذا كانت لا تستند في الأصل على هيكل تنافسي " .

وهناك من يرون أنه في حالة سيطرة شركة واحدة على نصف إجمالي مبيعات السوق لخمس سنوات متتالية أو في حالة سيطرة أربعة شركات أو أقل على 80% من مبيعات السوق كان هذا دليلاً على وجود قوى بالسوق . فإذا لم ترتكز هذه القوى على مبدأ وجود وفورات حجم أو غيرها من المبررات الاقتصادية الأخرى أصبح من الجائز اعتبارها قوى غير قانونية . ومن بين المشكلات التي تواجه هذا المنهج ضعف العلاقة بين كل من هيكل السوق وأداءه إلى الدرجة التي تجعل من الخطأ اختيار أحد مستويات التركيز بصورة عشوائية والاعتقاد بأن مستويات التركيز الأعلى من شأنها أن تجعل أداء السوق غير مقبول اجتماعياً .

شركة Du Pont لصناعة صبغات ثاني أكسيد التيتانيوم

(دراسة تطبيقية)

ولفهم طبيعة قانون مكافحة الاحتكار ، فمن الأهمية بمكان إلقاء النظر على حالات معينة . وسوف نأخذ مثال شركة الكيماويات العملاقة Du Pont والمنتجة لمادة ثاني أكسيد التيتانيوم وهي صبغة بيضاء تستخدم في صناعة الطلاء . ففي عام 1970 نجحت الشركة في استحداث عملية إنتاج مادة كلوريد الألمنيت الداخلة في تصنيع أكسيد التيتانيوم . وعليه ، حققت الشركة خفضاً في تكلفة إنتاجها (16 سنت للرطل مقابل 21 سنت للرطل من إنتاج المنافسين) . وواصلت الشركة نجاحها على مدار السنوات ما بين 1972 و 1977 ، حيث تمكنت من زيادة سعتها ورفع حصتها في السوق من حوالي 30% إلى 42% (راجع الفصل الثاني عشر) . وفي عام 1978 تعرضت الشركة لهجوم من جانب الحكومة التي اتهمتها بانتهاج أساليب تنافسية ظالمة وإقدامها على ممارسات جائرة واستغلال نفوذها سعياً إلى احتكار صناعة صبغة ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO2) وجاء التكييف القانوني للموقف كما وضعته لجنة التجارة الفيدرالية على النحو الذي يجعل خطة تطوير الشركة تشتمل على ثلاث عناصر مرتبطة ببعضها البعض :

(أ) توسيع نطاق الشركة وذلك بإنشاء مصنع ضخم . (ب) استغلال ميزة انخفاض تكلفة إنتاجها في زيادة أسعار منتجاتها بصورة تكفي لتمويل التوسع في سعتها ، ما بقاء الأسعار منخفضة إلى الحد الذي لا يشجع المنافسين على التوسع . (ج) عدم قبول الشركة بترخيص وتسجيل تكنولوجيتها المنتجة لمادة كلوريد الألمنيت بطريقة اقتصادية ، وهو الإجراء الذي أدى إلى حرمان المنافسين من الاستفادة من وفورات الحجم التي تنطوي عليها تكنولوجيا تصنيع الخام الأقل جودة . وبالإضافة إلى ذلك اشتمل السلوك الاستراتيجي المزعوم لشركة Du Pont على التعجل في زيادة سعتها لإنتاج صبغة ثاني أكسيد التيتانيوم والدعاية المبالغ فيها بشأن اعتزامها إدخال هذا التوسع إلى حيز الوجود ، كل ذلك من أجل هدف واحد وهو قطع الطريق على الخطط التوسعية للمنافسين .

وترى محكمة البت في الشكاوى أن هذا السلوك يعد إجراءاً استثنائياً ومناهضاً للمنافسة ، ويهدف إلى جعل ميزة التكلفة المنخفضة التي تتمتع بها شركة Du Pont بمعزل عن المنافسة التي قد تؤدي إلى الإضرار بها ، وذلك نظراً لأن تكنولوجيا تصنيع كلوريد الألمنيت تتغير فعلياً بزيادة نطاق التشغيل . ومما لا شك فيه أنه يستحيل على المتنافسين تقليص ميزة التكلفة التي تتمتع بها شركة Du Pont أو القضاء عليها تماماً إذا لم تكن هناك عمليات تشغيل أو إنتاج ضخمة . كما يتعذر عليهم الحصول على هذه التكنولوجيا من خلال الممارسة والتجربة دون سواها . وقد كان من الطبيعي أن تؤدي هذه الاستراتيجية إلى منح شركة Du Pont سلطة رفع أسعارها على النحو الذي يتراءى لها ، بالإضافة إلى قدرتها على الحد من الإنتاج ، الأمر الذي من شأنه تقويض المنافسة . ومع ذلك ، فقد رأت محكمة البت في الشكاوى أن خطط Du Pont التوسعية " لا تمثل خطراً يذكر إلا إذا أدت إلى احتكار فعلي " .

وقد اعترفت شركة Du Pont أنها كانت تسعى إلى تحويل ميزة انخفاض التكلفة إلى رأس مال وذلك بغرض اجتذاب وتلبية احتياجات الجانب الأكبر من الزيادة في الطلب على Ti02 خلال عقد الثمانينيات . ومع ذلك لا ترى الشركة أن ميزة التكلفة المنخفضة هذه كانت من قبيل المصادفة بل أصرت على أنها كانت نتيجة طبيعية للتكاليف الباهظة التي أنفقتها الشركة في الماضي على مشروع تطوير تكنولوجيا إنتاج كلوريد الألمنيت كما تؤكد الشركة على عدم وجود أغراض أو أهداف أخرى لزيادة سعتها سوى تلبية الزيادة المتوقعة في الطلب على مادة Ti02 . أما من ناحية الأسعار فقد صرحت شركة Du Pont بأنها لم تتبنى أية استراتيجيات تسعيرية غير قانونية ، وأنها تعزو أسعارها في تلك الفترة إلى قوة السوق

السائدة آنذاك – والتي لا بد للشركة فيها من قريب أو بعيد . وأخيراً تؤكد الشركة على عجز محكمة البت في الشكاوى في إثبات الاتهام القائل بـأن أسعار الشركة لم تكن هي الأسعار المؤدية إلى معظمة الربح في ظل الظروف الاقتصادية السائدة في تلك الفترة .

بالإضافة إلى ذلك ، ادعت شركة Du Pont أنها ليست ملزمة بترخيص ابتكاراتها التكنولوجية لصالح المنافسين ، وأكدت أن جميع منافسيها شركات كبرى في مجال تصنيع مادة Ti02 وأن الشركة لم تقف حائلاً دون قيام منافسيها بتطوير تكنولوجيا إنتاج خام التيتانيوم المنخفض الجودة . وأخيراً نوهت الشركة إلى عجزها عن الوصول إلى الزيادة المنتظرة في حصتها في السوق وفشلها في تحقيق أي نفوذ احتكاري في هذه الصناعة .[5]

ترى ، إيلام انتهت هذه القضية ؟ في عام 1980 قامت المحكمة بإسقاط الشكوى للأسانيد التالية : " كان سلوك شركة Du Pont متماشياً ومنسجماً مع كل من قدرتها التكنولوجية وفرصها في السوق . ولم تحاول الشركة زيادة سعتها بصورة مؤقتة بغرض إعاقة دخول المنافسين إلى الأسواق . كذلك لم تقدم الشركة على أية ممارسات من شأنها أن تؤدي إلى إظهار وضع الشركة وكأنه يميل جهة المديونية والالتزامات ، وهي الممارسات التي تشتمل على وضع أسعار أدنى من التكلفة الحقيقية للمنتج ، أو إصدار إعلانات كاذبة بخصوص الخطط التوسعية المستقبلية أو تقييد العملاء بتعاقدات متطلبات خاصة لضمان نجاح خطط النمو الخاصة بها . وبناءاً على ذلك كله ، نرى أن سلوك شركة Du Pont لم يتجاوز الإطار القانوني المقبول . "[6]

هذا ويجدر بنا القول أن الاستراتيجية التي اتبعتها شركة Du Pont لم تحقق نجاحها المرجو ، وذلك لعدم تزايد الطلب بالقدر الذي كانت تتوقعه الشركة . وكانت النتيجة الطبيعية وجود كم هائل من السعة الفائضة عن الحد في صناعة ثاني أكسيد التيتانيوم . وسواء نجحت الاستراتيجية التي اتبعتها الشركة أم فشلت فالمهم أنها كسبت القضية الخاصة بمكافحة الاحتكار ، وهو الأمر الذي يعنينا في هذه المرحلة من الدراسة .

نظام براءة الاختراع

على الرغم من أن قوانين مكافحة الاحتكار قد صممت خصيصاً للحد من الاحتكار ، إلا أن بعض السياسات العامة أحياناً ما تعجز عن القيام بهذه المهمة . ولعل أحد الأدلة على ذلك هو نظام براءة الاختراع ، وهو القانون الذي يتمتع بمقتضاه المخترع الأمريكي بحقه في التحكم الكامل في اختراعه لمدة 17 عاماً (أو 20 عاماً طبقاً لتعديل يونيو 1995) كتعويض له عن نشر نتاج فكره الخاص على الملأ وللصالح العام . هذا ولا يصح النظر إلى جميع المعارف أو الأفكار المستجدة باعتبارها براءات اختراع . ففي بعض القضايا المتفرقة أصدرت المحاكم قرارات تفيد بأن " الاختراع المرخص ببراءته لا يتمثل في الإعلان عن شيء مجهول رغم وجوده ، بل خلق شيء جديد لم يكن له وجود من قبل " ،[7] وأنه " لا يصح الترخيص ببراءة اختراع لمبدأ فلسفي مجرد " ،[8] بل لابد وأن يكون اختراعاً قائماً على مبدأ التوصل إلى النتائج المادية بطرق وأساليب مادية تخلو من الأساليب الإنسانية المجردة . كما يلزم أن يتصف الاختراع الجديد ولو بشيء من الحداثة . هذا ويختلف مصطلحا " تطوير " و " اختراع " اختلافاً كبيراً فيما بينهما ، بحيث لا يمكن استبدال أحدهما بالأخرى . ولعل أفضل ما يمكن أن يتصف به مصطلح التطوير هو إدخال شيئاً من التحسين أو التعديل على الاختراعات الكائنة بالفعل ، ولكنه لا يجسد مبدءاً أو أسلوباً جديداً في العمل لم يكن معروفاً أو مستخدماً من قبل المخترعين في الماضي .[9]

ويمكن إيجاز أسباب وجود قوانين براءة الاختراع في المبادئ الثلاثة التالية :

أولاً : تعد قوانين براءة الاختراع دافعاً هاماً لحث المخترع على بذل الجهد اللازم للخروج باختراعه إلى حيز الوجود . وتتزايد أهمية هذا الدافع بشكل خاص في الحالات التي يكون فيها المخترعون أفراداً وليسوا هيئات أو مؤسسات .

ثانياً : تعد براءة الاختراع دافعاً ضرورياً لحث الشركات على القيام بمزيد من العمل والاستثمارات الضرورية في المعامل والبنود الأخرى اللازمة لطرح الاختراع للاستخدام التجاري . فلو أصبح الاختراع ملكية عامة ، فلماذا ينبغي على الشركة أن تتحمل التكاليف والمخاطرة الناتجة عن إجراء التجارب للخروج بمنتج جديد أو عملية جديدة ، في حين أنه من الممكن أن تقوم شركة أخرى بمتابعة ما يحدث مع عدم الدخول في أية مخاطرة ، وبعد ذلك تقوم هذه الشركة بإعادة تطبيق نفس المنتج أو العملية في حالة نجاحها .

---

[5] Federal Trade Commission, *In the Matter of E.I. Du Pont de Nemours and Company*, docket no. 9108, October 20, 1980.

[6] مرجع سابق .

[7] *Pyrene Mfg. Co. v. Boyce*, C.C.A.N.J., 292 F.480.

[8] *Boyd v. Cherry*, 50 F.279, 282.

[9] *William Schwarzwaelder and Co. v. City of Detroit*, 77 F.886, 891.

ثالثاً : لم يعد التصريح ببراءة الاختراع يستغرق نفس الوقت الذي كان يتطلبه في الماضي ، الأمر الذي يسهل من ظهور المزيد من الاختراعات الجديدة بفضل الانتشار المبكر للمعلومات .

وتتميز المعرفة التكنولوجية الجديدة عن غيرها من السلع بعدم قابليتها للاستهلاك أو النفاذ ، حيث يكون باستطاعة شخص أو شركة ما الاستعانة بفكرة واحدة مراراً وتكراراً دون استهلاكها ، كما يمكن أن تكون هذه الفكرة نافعة لعدد كبير من مستخدميها في نفس الوقت دون أن يضطر أحد منهم إلى استخدام قدر أقل منها لإفساح المجال لغيره . ويشكل هذا المبدأ صعوبة بالغة للشركات التي ترغب في تحقيق مكاسب مالية من وراء قيامها باستحداث وطرح أفكارها الجديدة . ولكي يحقق الاستثمار في مجال البحث والتطوير أرباحه المرجوة ، لابد وأن تقوم الشركة ببيع ما توصلت إليه من نتائج في مقابل سعر محدد ، سواء كان ذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة . ومع ذلك ، قد لا يقبل العملاء فكرة دفع أية ثمن مقابل حصولهم على سلعة يرون أنها قد أصبحت في متناول الجميع وبكميات غير محدودة ، بل يتولد لديهم الميل إلى ترك الآخرين يبادرون بشرائها ، وبعد ذلك يتمكنون من الحصول عليها بأنفسهم دون مقابل .

تعد قوانين براءة الاختراع إحدى الأساليب المتاحة لمواجهة ما قد ينشأ من مشكلات ، فهي تساعد الشركات على إنتاج التكنولوجيا الجديدة بغرض بيعها أو استخدامها بشكل مربح . وثمة عيب يشوب نظام براءة الاختراع ، ألا وهو عدم شيوع استخدام المعلومات أو الاختراعات الجديدة بالقدر المطلوب . ويرجع السبب في ذلك إلى أن صاحب براءة الاختراع سيحاول بطبيعة الحال أن يحقق أعلى ربح ممكن ، وذلك بوضع سعر مرتفع يُصعّب من نجاح المنافسين في استخدام الاختراع الجديد لأغراض إنتاجية مربحة . وطبقاً لوجهة النظر الخاصة بالمجتمع بصفة عامة ، فإنه يجب إفساح المجال أمام جميع الراغبين في استخدام الأفكار الجديدة باستخدامها بأقل تكلفة ممكنة ، وذلك لكون التكلفة الحدية لاستخدامها= صفر . إلا أن وجهة النظر هذه تعد قاصرة إلى حد بعيد ، حيث أنها لا تمثل دافعاً أو حافزاً مشجعاً على المزيد من الابتكار والاختراع .

وما من شك في أن نظام براءة الاختراع يمكن القائمين على عمليات التطوير والابتكار من الحصول على نسبة من الفوائد الاجتماعية من جراء ما يقومون به من ابتكارات تفوق تلك النسبة التي كانوا سيحصلون عليها دونها . ومع ذلك ، لا تزال سياسة براءة الاختراع تفتقر إلى الفاعلية في هذا المجال ، فعلى عكس ما يظنه السواد الأعظم من الناس ، نجد أن الحماية التي توفرها قوانين براءة الاختراع لا تجعل دخول المنافسين إلى السوق أمراً محالاً أو حتى غير محتمل . فهناك دراسة تشير إلى أنه لم تمض أربع سنوات على الترخيص بعدد من براءات الاختراع إلا وكان 60% من هذه الاختراعات قد تم تقليده .[10] ومع ذلك ، غالباً ما تؤدي براءة الاختراع إلى زيادة تكاليف التقليد . وطبقاً لبعض التقديرات ، التي تمخضت عنها نفس الدراسة ، بلغ متوسط الزيادة في تكلفة التقليد (وهي تكلفة استحداث إحدى المنتجات القابلة للتقليد وطرحها في الأسواق بشكل تجاري) نحو 11% . كما اتضح أن تأثير براءة الاختراع على تكاليف التقليد في صناعة الأدوية يفوق نفس التأثير في الصناعات الأخرى ، وهو الأمر الذي يفسر تزايد أهمية براءات اختراع الدواء عن غيرها من براءات الاختراع الأخرى . وبينما بلغ متوسط زيادة تكاليف التقليد 30% في صناعة الأدوية ، نجد أنها لم تتجاوز 10% في صناعة الكيماويات و 7% في الإلكترونيات وصناعات الميكنة .

تحليل القرارات الإدارية

تثبيت الأسعار في سوق الماس الصناعي

في 17 فبراير 1994 ، قامت وزارة العدل الأمريكية بتوجيه تهمة جنائية ضد شركتي General Electric و deBeers ، وهما الشركتان المهيمنتان على إنتاج الماس الصناعي . وقد ورد بالاتهام أنه في شهر نوفمبر 1991 قام السيد Peter Frenz من شركة General Electric بإرسال فاكس إلى السيد Philippe Liotier التابع للشركة البلجيكية Diamant Boart يطلعه فيه على الزيادة السعرية التي تعتزم General Electric إجرائها . (والمريب في الأمر أن الشركة البلجيكية deBeers مملوكة لشركة Sibeka ، التي تمتلك شركة deBeers 20% من أسهمها ، ناهيك عن وجود ارتباط بين deBeers و Sibeka من خلال مشروع مشترك يقومان بمقتضاه بإنتاج الماس الصناعي

[10] E. Mansfield, M. Schwartz, and S. Wagner, "Imitation Costs and Patents: An Empirical Study," *Economic Journal* (December

مناصفة) . وبعد شهر واحد من هذا الفاكس (ديسمبر 1991) ، أرسل السيد Liotier إلى السيد Frenz بقائمة الزيادات السعرية الخاصة بشركة deBeers . ثم ما لبث أن التقى الرجلان لمزيد من التباحث في الأمر . وإزاء كل ذلك ، صرحت السيدة Anne Bingaman (رئيس قسم مكافحة الاحتكار بوزارة العدل الأمريكية) بقولها : " إن القسم لن يتسامح مطلقاً حيال هذه المؤامرات الملتوية التي تهدف إلى تثبيت الأسعار والتستر على النشاطات الإجرامية " .*

(أ) تم بيع كميات من الماس الصناعي بقيمة 600 مليون دولار في السنة الواحدة ، وهي تستخدم في أدوات التقطيع وعمليات الحفر للتنقيب عن البترول ، هذا وتبلغ نسبة مبيعات General Electric و deBeers نحو 80% من إجمالي مبيعات الماس الصناعي . فهل يوجد احتمال بحدوث تواطؤ في هذا المجال ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ب) ما هو القانون الذي اتهمت وزارة العدل الشركتين بخرقه ؟

(ج) قام السيد Edward Russell أحد المسئولين التنفيذيين (الذين تم تنحيتهم مؤخراً) من شركة General Electric بحث الحكومة الفيدرالية على إجراء ذلك التحقيق مدعياً أن شركة General Electric قد قامت بخرق قانون مكافحة الاحتكار ومقاضياً الشركة لفصله بطريقة تعسفية . إلا أن السيد Russell نجح في تسوية خلافاته مع الشركة قبل يوم واحد من صدور الاتهام حيث تسلم جانباً من مستحقاته القانونية بالإضافة إلى مجموعة من الامتيازات الأخرى . كما وقع على إقرار بعدم علمه بأية مخالفات لقانون مكافحة الاحتكار . فهل أثر ذلك على موقف الحكومة سلباً أو إيجاباً ؟

(د) ورد بصحيفة *New York Times* " أن موقف الحكومة في القضية يعتمد على إثبات أن السيد Liotier لم يكن يعمل بوصفه أحد عملاء شركة General Electric بل ممثلاً لشركة deBeers التي تمتلك جانباً من الشركة الأصلية المالكة للشركة البلجيكية deBeers .** ترى لماذا تعتمد القضية على هذه المسألة بالذات ؟

(هـ) وصف السيد John F. Welch رئيس شركة General Electric التهم الموجهة ضد الشركة بأنها " مثيرة للغضب " فهل باستطاعة وزارة العدل كسب هذه القضية ؟

الإجابـة

(أ) نعم . حيث أن قلة عدد البائعين تجعل احتمال التواطؤ أكبر ، وزيادة عدد البائعين تجعل احتمال التواطؤ أقل .

(ب) تشريع Sherman .

(ج) أدى هذا إلى إضعاف موقف الحكومة " حيث أن قيمة شهادة السيد Russell ضد شركة General Electric تكاد تكون قد إنعدمت " .⭘

(د) إن قيام شركة General Electric بمناقشة زيادة أسعارها مع أحد عملائها لا يمثل أية مخالفة للقانون .

(هـ) في 5 ديسمبر 1994 ، قام السيد George Smith قاضي محكمة الولاية بإصدار الحكم في هذه القضية قائلاً أنه لا يوجد مبرر لعرض الأمر على هيئة المحلفين لعدم كفاية الأدلة .⭘⭘

---

* *Wall Street Journal*, February 22, 1994.
** *New York Times*. December 6, 1994, p. D2

⭘ نفس المرجع السابق .
⭘⭘ لمزيد من الدراسة راجع : *Wall Street Journal*, February 22, 1994 and December 6, 1994: *Business Week*, December 19, 1994: and *New York Times*, February 18, 1994 and December 6, 1994.

براءة الاختراع ومعدل الابتكار

لعل أحد أهم الأسئلة وأكثرها إثارة للجدل في مسألة براءات الاختراع هو السؤال التالي : ما هي نسبة الابتكار التي يمكن تعطيلها أو عدم ظهورها على الإطلاق في حالة عدم صدور الترخيص بالبراءة ؟ ولتسليط الضوء على هذا السؤال الهام ، تم إجراء مجموعة من الدراسات المتأنية للوقوف على نسبة الابتكارات المرخص ببراءتها ، والتي تؤكد الشركات أنه كان باستطاعتها تحقيقها (دونما تأخير أو تعطيل) في حالة غياب الحماية التي توفرها براءة الاختراع . وفي إحدى هذه الدراسات ، صرح عدد من الشركات بأنه كان من المتعذر ظهور ما يقرب من نصف عدد الابتكارات المرخص ببراءتها في حالة عدم وجود الحماية التي توفرها البراءة . وبخلاف صناعة الأدوية – والتي شهدت الجانب الأعظم من تلك الابتكارات – فقد كان من المنتظر أن يقتصر تأثير غياب هذه الحماية على أقل من ربع الابتكارات المرخص ببراءتها في العينة التي تناولتها هذه الدراسة .

هناك أحوال كثيرة لا تلعب فيها براءات الاختراع دوراً حاسماً ، وذلك لمحدودية أثرها على معدل دخول المقلدين إلى الأسواق . فقد صرحت الشركات المعنية بالدراسة السالف ذكرها بان براءة الاختراع أجلت من دخول المقلدين إلى الأسواق بما لا يزيد عن بضعة أشهر فيما يقرب من نصف عدد الابتكارات التي تناولتها الدراسة . وعلى الرغم من أن براءة الاختراع غالباً ما تؤدي إلى زيادة تكاليف التقليد ، إلا أنها لم تحدث زيادة في تكلفة تقليد تلك الابتكارات بالقدر الذي يؤدي إلى إحداث أثر ملموس على معدل دخول السوق في نصف عدد الابتكارات موضوع الدراسة ، إلا أنها كانت ذات أثر هائل على عدد قليل منها . ففي نحو 15% من تلك الابتكارات ، أدت حماية براءة الاختراع إلى تأجيل دخول أولى الشركات المقلدة إلى السوق بنحو أربع سنوات أو أكثر .

وفي دراسة أخرى قائمة على إحدى العينات العشوائية لمائة من الشركات التي تعمل في نحو 12% صناعة أو نشاط (باستثناء الشركات الصغيرة الحجم في الولايات المتحدة) ، [11] أشارت النتائج إلى أن الشركات تعتبر الحماية التي توفرها براءة الاختراع عاملاً جوهرياً في تطوير وطرح نحو 30% أو أكثر من الاختراعات التي تم طرحها تجارياً في صناعتي الأدوية والكيماويات ، ومن 10 إلى 20% في صناعات البترول والميكنة والصناعات المعدنية ، وتقل النسبة عن ذلك كثيراً في الصناعات السبع الأخرى المتبقية ، وهي : الأجهزة الكهربائية ، تجهيزات وأجهزة المكاتب ، السيارات والشاحنات ، الآلات ، المعادن الأولية ، المطاط ، والنسيج . وفي واقع الأمر ، أجمعت كافة الشركات على أن الحماية التي توفرها براءة الاختراع لم تكن ضرورية لاستحداث أو طرح أي من الاختراعات التي تم طرحها تجارياً خلال فترة الدراسة ، وذلك في صناعات مستلزمات المكاتب ، السيارات والشاحنات ، المطاط ، والنسيج .

ولا يعني ذلك بالضرورة عدم قيام الشركات بالإفادة الجمه من نظام براءة الاختراع . فعلى العكس من ذلك ، وفي الصناعات التي كانت ستشهد نفس العدد من الاختراعات ، سواء وجدت براءة الاختراع أو لم توجد ، نلاحظ أنه قد تم الترخيص ببراءة معظم الاختراعات التي كان يمكن ترخيصها ، بحيث وصلت نسبة الاختراعات المرخص ببراءتها إلى 80% في بعض الصناعات التي تولي أهمية وعناية خاصة بهذا النوع من الحماية ، كصناعتي الأدوية والكيماويات . ومن الواضح أن الشركات بصفة عامة تفضل عدم الاعتماد على أساليب الحماية التجارية السرية عندما يمكنها اللجوء إلى الحماية التي توفرها براءات الاختراع . والمدهش أن نسبة الاختراعات المرخص ببراءتها قد وصلت إلى 60% في بعض الصناعات التي عادة ما لا تكترث كثيراً بهذا النوع من الحماية ، كصناعة السيارات والشاحنات .

قوانين حماية البيئة من التلوث

وبعد أن قمنا بإلقاء نظرة سريعة على سياسة مكافحة الاحتكار ونظام براءة الاختراع ، سنقوم الآن بمعاودة الحديث عن موضوعنا الأساسي ، وهو اللوائح والقوانين الحكومية لتنظيم النشاط التجاري . فالوكالات الحكومية تعنى بتقنين وتنظيم العديد من جوانب الحياة الاقتصادية ، ولا يقتصر دورها على مراقبة الأسعار التي تتقاضاها شركات توزيع الكهرباء والتليفونات ووسائل النقل والمواصلات . بل أن مديري الشركات العاملة في مختلف أنواع وأشكال الصناعات والأنشطة التجارية – بدءاً بشركات الحديد والصلب أو الكيماويات وانتهاءاً بشركات الورق أو منتجات البترول – لابد وأن يكونوا على وعي كاف بكيفية التعامل مع عدد هائل من اللوائح والقوانين الحكومية الرامية إلى حماية البيئة . ولمزيد من الإيضاح ، سوف نتناول شركة Reserve Mining التي تقوم بإنتاج الكريات الحديدية من صخور التاكونايت . فلما كان إنتاج كل طن من الكريات الحديدية يتخلف

[11] E. Mansfield, "Patents and Innovation: An Empirical Study," *Management Science* (February 1986).

عنه 2 طن من نفايات (التاكونايت) ، ولما كانت الشركة قد اعتادت على مدى عشرة سنوات متتالية أن تقوم بإفراغ تلك النفايات والتخلص منها في مياه بحيرة Superior ، لذا فقد انتهى الأمر بأن وجدت الشركة نفسها في ساحة القضاء . حدث ذلك عام 1969 ، عندما احتدم الجدل بشدة حول مسألة اكتشاف ألياف شبيهة بمادة الإسبستوس في إمدادات المياه الخاصة بمدينة Duluth بولاية Minnesota ، وهي إحدى أهم المدن الصناعية المطلة على بحيرة Superior . ومع انتهاء القضية بعد 8 سنوات كاملة (عام 1977) ، حصلت الشركة على التصريحات اللازمة لبناء مصنع جديد للتخلص من النفايات بتكلفة 400 مليون دولار . وكان الأمر بمثابة نعمة ونقمة في آن واحد : نقمة لشركة Reserve لتكبدها تكاليف باهظة ، ونعمة لسكان مدينة Duluth لتمتعهم بمياه أكثر نقاءً بسبب انخفاض معدلات الإسبستوس في مياه البحيرة .

هذا وسوف نتعرض فيما يلي بالشرح والتفسير لإحدى الظواهر الخطيرة في المجتمع الأمريكي ، وهي احتمال أن يؤدي النشاط الاقتصادي إلى حدوث ارتفاع كبير في معدلات تلوث البيئة ، وذلك لعدم قيام الحكومة باتخاذ المواقف والإجراءات اللازمة . بعد ذلك ، سنقوم بالحديث عن المستوى الأمثل لمراقبة التلوث مع وصف لمختلف أشكال اللوائح والقوانين الحكومية في هذا الصدد . ولما كانت الأمور المتعلقة بالبيئة ذات أهمية بالغة سواء لمديري الشركات أو لرجل الشارع على حد سواء ، لذا فمن الضروري أن نولي عناية خاصة بهذا الجانب من الدراسة .

الوفورات واللاوفورات الخارجية

لكي تكون على دراية بالسبب الذي يكمن وراء ميل الاقتصاد الأمريكي إلى إحداث معدلات مرتفعة من تلوث البيئة ، ينبغي عليك أولاً أن تلم بمعنى اثنين من المصطلحات الاقتصادية الشائعة الاستخدام ، وهما : الوفورات الخارجية واللاوفورات الخارجية . فالوفورات الخارجية عبارة عن حصول الغير على مكاسب مجانية نتيجة لقيام أحد الأشخاص أو الشركات بانتهاج سلوك ما ؛ كأن تقوم شركة بتدريب مجموعة من العمال ، ثم يقوم أولئك العمال فيما بعد بالعمل لدي شركة أخري ، الأمر الذي يوفر على الشركة الجديدة تكاليف تدريبهم . أو قيام إحدى الشركات بإجراء بعض البحوث التي تعود بالنفع على الشركات الأخرى دون أن تتكبد تلك الشركات شيئاً من تكاليف البحث والدراسة . ومن وجهة النظر الخاصة بالمجتمع ، يوجد ميل عام إلى ضآلة عدد الممارسات المؤدية إلى إحداث وفورات خارجية . ولا غرابة في ذلك ، حيث أنه من الطبيعي أن يقل إقدام الأفراد أو الشركات على انتهاج تلك السلوكيات التي ينتفع منها الآخرون دون مقابل .

أما اللاوفورات الخارجية ، فهي عبارة عن تعرض الغير للخسارة أو الضرر دون تعويض من جراء قيام أحد الأشخاص أو الشركات بانتهاج سلوك ما ؛ كأن يؤدي الدخان المتخلف عن مداخن إحدى الشركات إلى إيذاء الأسر أو النشاطات التجارية المجاورة ، أو أن يؤدي فشل أحد الأشخاص في الاحتفاظ بأملاكه في مكان ما إلى تغير معالم هذا المكان بشكل يؤدي إلى انخفاض قيمة المساكن المجاورة . ومن وجهة النظر الخاصة بالمجتمع ، يوجد ميل عام إلى زيادة عدد الممارسات المؤدية إلى إحداث لا وفورات خارجية . ولا غرابة في ذلك ، حيث أنه من الطبيعي أن يتزايد إقدام الأفراد أو الشركات على انتهاج تلك السلوكيات التي يضار منها الآخرون دون تعويض .

مشكلة التلوث :
نشأتها وأسبابها

يعد مفهوم اللاوفورات الخارجية هو المدخل الرئيسي لفهم السبب وراء ميل الاقتصاد الأمريكي (من وجهة النظر الخاصة بالمجتمع) إلى إحداث قدر هائل من تلوث البيئة . فعندما يقوم الأفراد أو الشركات بتلويث الماء والهواء ، فإنهم يكونون قد انتهجوا ممارسات تؤدي إلى إيجاد لاوفورات خارجية ، كأن تقوم شركة ما بتلويث أحد الأنهار بتفريغ نفاياتها في مجراه ، أو أن تقوم شركة أخرى بتلويث الهواء بما يتخلف عنها من دخان وغيره من المواد الضارة . ولما كانت هذه الممارسات تؤدي إلى إيجاد لاوفورات خارجية ، لذا فإن وجهة النظر الاجتماعية تميل إلى التكهن بتزايد هذا النوع من السلوك نظراً لعدم تعرض أصحابه للضرر ، وهو ما سبق وأوضحناه .

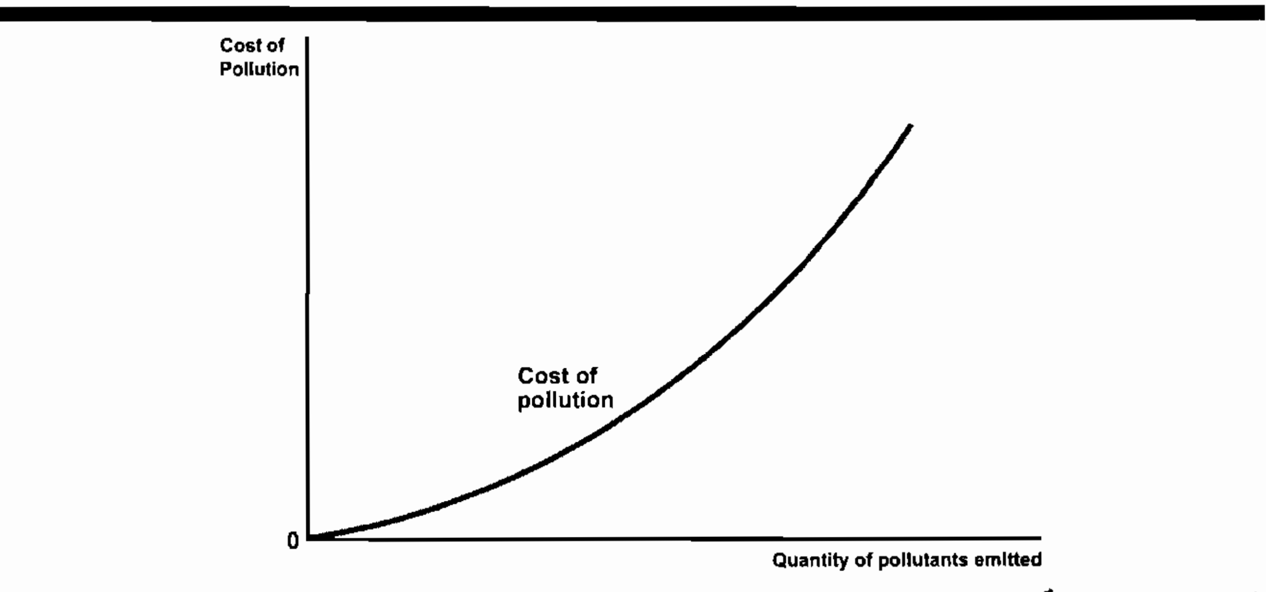
إن المجتمعات التي تشهد نشاطاً اقتصادياً تنافسياً تميل بصفة عامة إلى استغلال مواردها عند أعلى قيمة لها من وجهة نظر المجتمع ؛ نظراً لوجود تلك الموارد في متناول أيدي الأفراد والشركات المستعدين للتضحية أكثر من غيرهم من أجل الحفاظ عليها والاستمرار في استخدامها ، وذلك إذا

افترضنا أن التكلفة الاجتماعية هي المرآة المناسبة للأسعار . ومع ذلك ، سوف نفترض أن وجود لاوفورات خارجية سوف يؤدي إلى عدم قيام الأفراد والشركات بتحمل التكاليف الاجتماعية الحقيقية لبعض موارد البيئة . فإذا افترضنا تحديداً قيام بعض الشركات أو الأفراد باستغلال الماء أو الهواء مجاناً في الوقت الذي يتحمل فيه الآخرون (من شركات أو أفراد) بعض التكاليف الناجمة عن ذلك الاستخدام المجاني السابق ؛ عندئذ ، يكون السعر الذي يدفعه المنتفعون بالماء أو الهواء أقل من التكلفة الاجتماعية الحقيقية . وفي مثل هذه الحالات ، يسترشد المنتفعون من هذه الموارد البيئية بالأسعار التي يدفعونها نظير استغلالهم لها (وذلك عند قيامهم باتخاذ بعض القرارات) . ولما كان أولئك المنتفعون يدفعون أسعاراً أقل من التكلفة الاجتماعية الحقيقية لقاء استغلالهم للموارد البيئية ، ولما كانوا ينظرون إلى الماء والهواء باعتبارهما موارد رخيصة ، لذا فإن وجهة النظر الاجتماعية تميل إلى الاعتقاد بأن استغلالهم للماء والهواء سيكون مفرطاً وزائداً عن احتياجاتهم الفعلية .

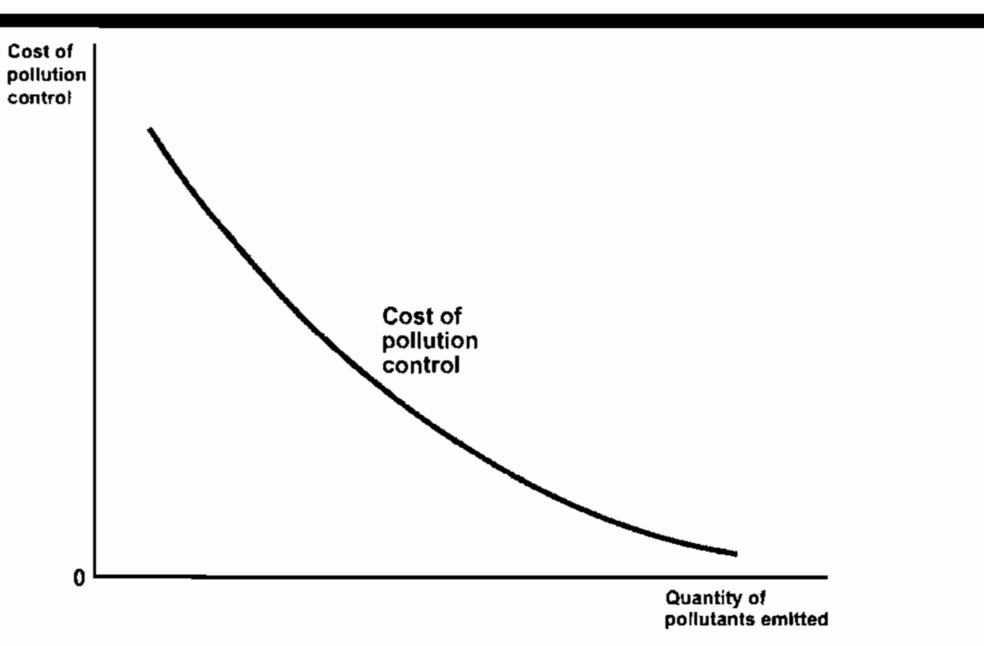
المستوى الأمثل للتحكم في مشكلة تلوث البيئة

يجب على المديرين – شأنهم في ذلك شأن باقي أفراد المجتمع – أن يتحلوا بالقدرة على رؤية الأمور من منظور اجتماعي إلى جانب المنظور الشخصي ، بحيث يكونون على درجة عالية من الحساسية واليقظة إزاء آثار ما يقومون به من أعمال وممارسات على المجتمع ككل وعلى مصالح شركاتهم بصفة خاصة . وعادةً ما تتمتع الشركات بالقدرة على التحكم في مقدار التلوث البيئي الذي تتسبب في إحداثه عند كل مستوى من مستويات إنتاجها ، كأن تقوم باستخدام وحدات تنقية الغازات وغيرها من الأجهزة التي تحد من مقدار التلوث . وسوف نقوم في هذا الجزء بمحاولة تحديد المستوى الأمثل للتحكم في مشكلة تلوث البيئة من وجهة النظر الاجتماعية .

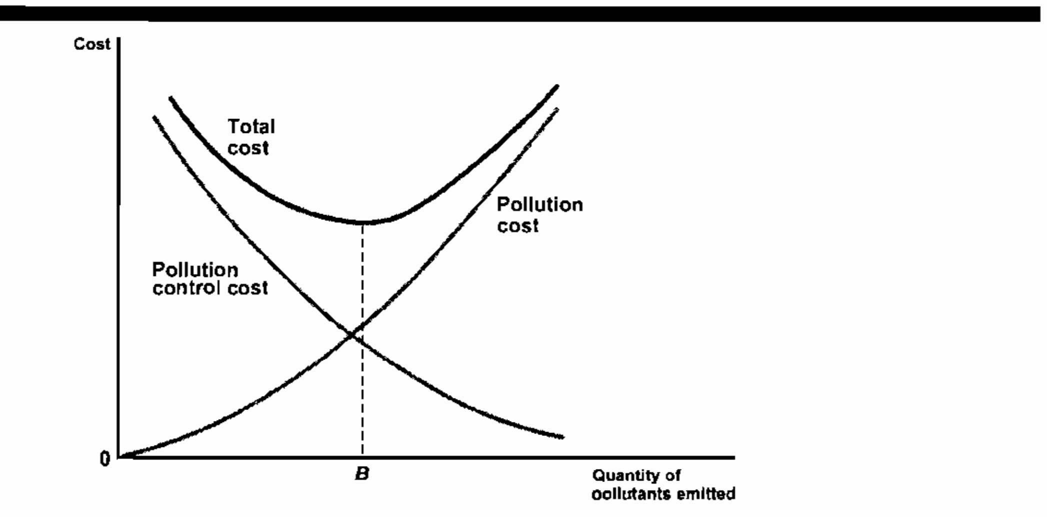
ويوضح الشكل (16.3) إجمالي التكلفة الاجتماعية لكل من مستويات التخلص من النفايات الخاصة بصناعة ما ، مع افتراض ثبات معدل الإنتاج . وكلما زاد حجم النفايات غير المعالجة ، كلما ارتفع إجمالي التكلفة الاجتماعية . كما يوضح الشكل (16.4) تكاليف مكافحة تلوث البيئة عند كل من مستويات التخلص من النفايات الخاصة بتلك الصناعة . فكلما قامت تلك الصناعة بخفض حجم النفايات التي تتخلص منها دون معالجة، كلما ارتفع إجمالي تكلفة مكافحة تلوث البيئة . أما الشكل (16.5) فهو يوضح مجموع التكلفتين معاً (أي التكلفة الاجتماعية لتلوث البيئة و تكلفة مكافحة التلوث) وذلك عند كل من مستويات التخلص من النفايات .



شكل (16.3) تكلفة التلوث : كلما زادت كمية المواد الملوثة التي يتم إطلاقها في البيئة ، كلما زادت تكلفة التلوث .



شكل (16.4) تكلفة مكافحة التلوث : كلما زادت كمية المواد الملوثة التي يتم إطلاقها في البيئة ، كلما انخفضت تكلفة مكافحة التلوث .

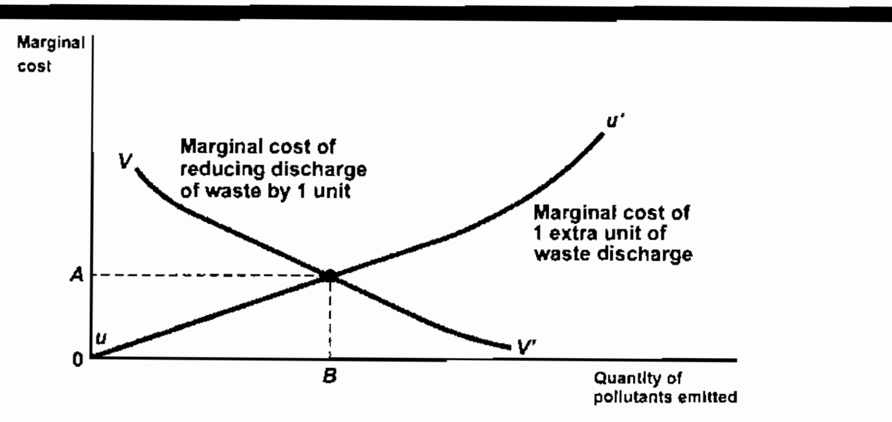


شكل (16.5) مجموع تكلفة التلوث وتكلفة مكافحة التلوث : يبلغ المستوى الأدنى لتكلفة التلوث الخاص بهذه الصناعة B من وجهة النظر الاجتماعية العامة .

ومن وجهة النظر الاجتماعية ، فإنه ينبغي على الصناعة أن تقلل من مقدار النفايات التي تتخلص منها دون معالجة إلى الحد الذي يصل فيه مجموع التكلفتين معاً إلى أدنى مستوى له . ويتضح من الشكل (16.5) أن B هو المستوى الأمثل لتكلفة التلوث الخاص بهذه الصناعة . ولفهم السبب في ذلك ، نلاحظ أنه إذا قامت هذه الصناعة بالتخلص من نفاياتها بمقدار أقل من B ، فسوف تؤدي زيادة التلوث بمقدار وحدة واحدة إلى إحداث خفض في تكلفة مكافحة التلوث يفوق الزيادة الحادثة في تكلفة التلوث نفسها . أما إذا قامت هذه الصناعة بالتخلص من نفاياتها بمقدار أكبر من B ، فسوف يؤدي انخفاض التلوث بمقدار وحدة واحدة إلى إحداث خفض في تكلفة التلوث يفوق الزيادة الحادثة في تكلفة مكافحة التلوث .

ويوضح الشكل (16.6) التكلفة الحدية لكل وحدة إضافية من النفايات عند كل من مستويات التخلص منها ، وهو ما يشار إليه بالرمز UU' . كذلك يوضح نفس الشكل التكلفة الحدية للخفض في حجم التخلص من النفايات الخاصة بهذه الصناعة بمقدار وحدة واحدة ، وهو ما يشار

إليه بالرمز VV' . ويظهر أن المستوى الأمثل لتكلفة التلوث الخاص بهذه الصناعة من وجهة النظر الاجتماعية عند النقطة التي يتقاطع فيها منحنيا التكلفتين . فعند هذه النقطة تتساوى تكلفة الوحدة الإضافية للتلوث بتكلفة الوحدة الإضافية للخفض من التلوث . وسواء تعاملنا مع المسألة من وجهة نظر الشكل (16.5) أو من وجهة نظر الشكل (16.6) ، فسوف نتوصل إلى نفس النتيجة : وهي أن B هي النقطة المعبرة عن المستوى الأمثل لتكلفة التلوث .



شكل (16.6) التكلفة الحدية للتلوث والتكلفة الحدية لمكافحة التلوث : أدنى مستوى لتكلفة التلوث من وجهة النظر الاجتماعية (B) ، وعندها تتساوى تكلفة كل وحدة إضافية من التلوث مع تكلفة كل وحدة تلوث يتم خفضها .

بعض أشكال اللوائح الحكومية

لما كانت الصناعة المشار إليها في الشكل (16.6) لا تتحمل كافة التكاليف الاجتماعية الناشئة عما تحدثه من تلوث ، لذا فإنه من الطبيعي ألا تجد هذه الصناعة طائلاً من وراء تخفيضها لمستوى التلوث إلى النقطة B . وهنا تقوم الحكومة بالتدخل لإيجاد أسباب كافية تدفع الشركات إلى خفض مستويات تلويثها للبيئة ، وقد يأخذ هذا التدخل الحكومي شكل اللوائح أو القوانين التنظيمية المباشرة . فعلى سبيل المثال ، قد تصدر الحكومة قراراً يقضي بقيام هذه الصناعة أو تلك بتخفيض مستوى ما تحدثه من تلوث بحيث يكون B وحدة . هذا وتعتبر تلك اللوائح المباشرة أحد أهم أشكال القوانين التنظيمية التي تعتمد عليها قطاعات عديدة من الاقتصاد الأمريكي .

كما قد تلجأ الحكومة إلى حفز الشركات على خفض ما تحدثه من تلوث بتحصيل ما يعرف برسوم التلوث ، وهي الرسوم التي تتقاضاها من الشركات مقابل تخلصها من نفاياتها في البيئة . مثال ذلك أن تتعرض الصناعة المشار إليها في الشكل (16.6) إلى دفع رسم تلوث A لكل وحدة تلوث ، وعندئذ تكون التكلفة الحدية لكل وحدة تلوث إضافية هي A ، الأمر الذي يدفع الشركة إلى خفض ما تحدثه من تلوث إلى المستوى الأمثل من وجهة النظر الاجتماعية ، ألا وهو B وحدة . وإذا رغبت الشركات العاملة في هذه الصناعة في معظمة أرباحها ، يتعين عليها خفض مقدار ما تحدثه من تلوث إلى B وحدة ، وسوف يعود ذلك عليها بالربح طالما بقيت التكلفة الحدية لخفض مستوى التلوث بمقدار وحدة واحدة أقل من A .

ولإيضاح الفائدة التي يمكن أن تتحقق من فرض مثل هذه الرسوم ، سوف نأخذ مثال وادي Ruhr بألمانيا ، وهي إحدى المناطق ذات الكثافة التصنيعية العالية . ونظراً لضآلة إمدادات المياه الواصلة إليها ، لذا فقد قامت الحكومة بفرض رسوم التلوث هناك بغية الحفاظ على نقاء المياه في الأنهار المحلية ، وقد لاقى هذا الإجراء نجاحاً منقطع النظير ، وبطبيعة الحال ، لا يمكن الإقلال من جدوى اللوائح المباشرة ، فبعض أساليب التخلص من النفايات تمثل خطراً داهماً بحيث لا يصلح معها سوى الحظر . وفي بعض الحالات ، لا يكون من المجدي القيام بفرض رسوم التلوث ، حيث يصعب قياس مقدار ما قد يتخلف عن الشركات أو الأفراد من ملوثات للبيئة .

كما قد تلجأ الحكومة إلى إصدار تصاريح تلوث قابلة للتحويل ، وهي التصاريح التي تسمح للشركات الحاصلة عليها بإطلاق مقدار معلوم من التلوث في البيئة . ويتم توزيع هذه التصاريح بين الشركات المختلفة ، على أن يبقي إجمالي عددها محدوداً بالشكل الذي لا يزيد معه مقدار التلوث عن المستوى الذي حددته الحكومة . وتوصف هذه التصاريح بأنها قابلة للتحويل نظراً لإمكانية تداولها بالبيع والشراء . فبإمكان الشركات التي ترى أن تكاليف خفض التلوث باهظة للغاية أن تقوم بشراء هذه التصاريح ، وبإمكان الشركات التي ترى أن تكاليف خفض التلوث زهيدة للغاية أن

تقوم ببيع ما لديها منها . وقد دعا تشريع الهواء النقي الصادر عام 1990 إلى الاستفادة من مثل هذه التصاريح لخفض نسبة ما يتم إطلاقه في البيئة من ثاني أكسيد الكبريت ، كما صوتت هيئة التجارة التابعة لمدينة Chicago لصالح مشروع إنشاء سوق خاصة بهذه التصاريح . (أنظر المسألة 2 في تمارين هذا الفصل) .

آثار زيادة التكاليف الناجمة عن اللوائح على كل من السعر والإنتاج

قد تختلف الطرق التي تتبعها الحكومة لحث الشركات أو حتى إجبارها على خفض مستويات ما تحدثه من تلوث . ولكن الأمر الذي لا يختلف هو زيادة التكاليف التي تتحملها الشركات لتنفيذ هذا الخفض . ومثال ذلك شركة Reserve Mining (التي سبق الإشارة إليها) ومبلغ 400 مليون دولار الذي أجبرت على إنفاقه لبناء مصنع جديد للتخلص من نفايات التاكونايت . كذلك اضطرت شركة Du Pont إلى إنفاق نحو 500 مليون دولار على معدات حماية البيئة من التلوث .[12] هذا وتجدر الإشارة إلى أنه يتعين علينا الإلمام بهذا الأمر لما له من أهمية قصوى . فنحن في حاجة إلى الوقوف على مقدار ما تتحمله الشركات من زيادة التكلفة هذه ، ومقدار ما سيتحمله المستهلكون منها في صورة أسعار مرتفعة .

فإذا افترضنا أنه قد صدر قانون جديد يقضي بوجوب قيام مصانع الورق باستخدام أساليب جديدة للحد من تلوث الماء ، وإذا افترضنا أن صناعة الورق تعمل في إطار المنافسة الكاملة ، عندئذ يمكننا مقارنة الأوضاع الخاصة بهذه الصناعة قبل سن القانون الجديد وبعده . هذا وسوف نفترض أن دالة التكلفة الحدية لكل ورقة منتجة قبل سن القانون الجديد هي :

$$MC = 20 + 40Q \qquad (16.5)$$

حيث Q هي عدد أطنان الورق (بالآلاف) المنتجة أسبوعياً . وعليه ، فإذا كان السعر هو P ، وإذا رغبت الشركة في معظمة أرباحها ، فسوف نقوم بجعل السعر يساوي التكلفة الحدية ، وهو ما يعني أن :

$$P = 20 + 40Q$$

أو :

$$Q = -0.5 + 0.025P$$

فإذا كان هناك 1,000 شركة منتجة للورق - وإذا كان لكل منها نفس دالة التكلفة - فسوف يكون منحنى العرض الخاص بهذه الصناعة هو :

$$Q_S = 1{,}000(-0.5 + 0.025P)$$
$$= -500 + 25P \qquad (16.6)$$

فإذا افترضنا أن منحنى طلب السوق على الورق هو :

$$Q_D = 3{,}500 - 15P \qquad (16.7)$$

عندئذ يمكننا إيجاد سعر التوازن ومستوى إنتاج الورق بمساواة الكمية المطلوبة [في المعادلة (16.7)] بالكمية المعروضة [في المعادلة (16.6)] :

$$3{,}500 - 15P = -500 + 25P$$
$$40P = 4{,}000$$
$$P = 100$$

أي أن الكمية المطلوبة تساوي :

$$Q_D = 3{,}500 - 15P = 3{,}500 - 15(100) = 2{,}000$$

والكمية المعروضة تساوي نفس المقدار :

$$Q_S = -500 + 25P = -500 + 25(100) = 2{,}000$$

وبعبارة أخرى ، إذا كان سعر الورق هو 100 دولار للطن ، وكانت الكمية المنتجة هي 2,000 طن أسبوعياً قبل صدور القانون - فما هو أثر صدور القانون الجديد على كل من سعر وحجم إنتاج الورق ؟ إذا افترضنا أن القانون الجديد سوف يؤدي إلى رفع التكلفة الحدية لإنتاج الورق بنسبة 25% ، عندئذ تكون دالة التكلفة الحدية لكل ورقة منتجة بعد صدور القانون هي :

$$MC = 1.25(20 + 40Q)$$
$$= 25 + 50Q$$

فإذا رغبت أي من الشركات في معظمة أرباحها ، يتعين عليها مساواة التكلفة الحدية بالسعر ، بمعنى :

$$25 + 50Q = P$$

[12] "How Clean-Air Bill Will Force Du Pont into Costly Moves," *Wall Street Journal*, May 25, 1990.

أو :

$$Q = -0.5 + 0.02P$$

وعليه ، يكون منحنى العرض الخاص بصناعة الورق بعد صدور القانون هو :

$$Q'_S = 1{,}000(-0.5 + 0.02P)$$
$$= -500 + 20P \qquad (16.8)$$

بشرط بقاء الألف شركة المنتجة للورق في مزاولة نفس النشاط . (فقد تضطر بعض الشركات إلى الإقفال إذا لم تتمكن من تجنب الخسارة – راجع الفصل الحادي عشر) . ولإيجاد سعر التوازن بعد صدور القانون ، نجعل الكمية المطلوبة في المعادلة (16.7) تساوي الكمية المعروضة في المعادلة (16.8) :

$$3{,}500 - 15P = -500 + 20P$$
$$35P = 4{,}000$$
$$P = 114.3$$

أي أن الكمية المطلوبة بعد صدور القانون تساوي :

$$Q_D = 3{,}500 - 15P = 3{,}500 - 15(114.3) = 1{,}786$$

والكمية المعروضة تساوي نفس المقدار :

$$Q'_S = -500 + 20P = -500 + 20(114.3) = 1{,}786$$

وبعبارة أخرى ، يكون سعر الورق هو 114.30 دولار للطن ، والكمية المنتجة هي 1,786 دولار للطن أسبوعياً وذلك بعد صدور القانون .

من الواضح أن القانون الجديد قد أدى إلى زيادة أسعار الورق (من 100 دولار إلى 114.30 دولار للطن) وإلى انخفاض الإنتاج (من 2,000 إلى 1,786 طن أسبوعياً) . ومن الطبيعي أن يؤدي صدور مثل هذا القانون إلى رفع السعر وخفض الإنتاج ، أما مدى الزيادة في السعر ومدى الانخفاض في الإنتاج فإنهما يتوقفان على مرونة الطلب السعرية للمنتج . فإذا كانت مرونة الطلب السعرية منخفضة للغاية ، أدى ذلك إلى زيادة أكبر في السعر وانخفاض أقل في الإنتاج عما هو الحال إذا كانت مرونة الطلب السعرية مرتفعة للغاية .

مفاهيم وثيقة الصلة

بيع وشراء حقوق إطلاق أكسيدات النيتروجين

تمثل أكسيدات النيتروجين خطراً بالغاً على كل من البيئة وصحة الإنسان ، فهي تؤدي إلى انبعاث الضباب الدخاني ، الذي يؤدي بدوره إلى حالات الربو وغيرها من أمراض الجهاز التنفسي الأخرى . وإزاء ذلك ، وفي 16 مارس 1994 ، أعلن المرفق العام للكهرباء والغاز بولاية New Jersey (علماً بأن المقر الرئيسي يوجد بولاية New York) ، عن نيته في تخفيض ما يقوم بإطلاقه من أكسيدات النيتروجين خلال السنوات الخمس التالية ، على أن يزيد حجم الخفض عن المعدل الذي يتطلبه القانون بمقدار 2,400 طن ، وذلك بتعديل المصنع الكائن بمدينة Jersey والذي ما زال يستخدم الفحم كوقود . وعليه أعلنت Northeast للمرافق العامة – والتي تعمل في ولايات Connecticut و Massachusetts و New Hampshire – عن عزمها على شراء حقوق إطلاق 500 طن من هذه الكمية . وقد كانت هذه هي السابقة الأولى من نوعها التي شهدت عملية تبادل تصاريح إطلاق إحدى المواد الملوثة للهواء التي ينعكس أثرها على صحة الإنسان بشكل مباشر ، حيث تركز جميع المعاملات والصفقات من هذا النوع في الماضي على غاز ثاني أكسيد الكبريت ، الذي يلعب دوراً كبيراً في إحداث الأمطار الحمضية .

وكان تشريع الهواء النقي قد رخص بإيجاد سوق خاصة لمثل هذه التصاريح . فبإمكان الشركات التي ترى أن تكاليف خفض التلوث باهظة للغاية أن تقوم بشراء هذه التصاريح ، وبإمكان الشركات التي ترى أن تكاليف خفض التلوث زهيدة للغاية أن تقوم ببيع ما لديها منها . وهكذا ، يكون الخفض في إجمالي ما يتم إطلاقه من أكسيدات النيتروجين قد حدث بتكاليف منخفضة نسبياً .

ولكي يستمر العمل وفق هذا النظام ، لابد وأن تتمتع الشركات بالقدرة على تداول تصاريح التلوث بالبيع والشراء . أما في المثل المذكور أعلاه ، فسوف يضطر المرفق العام لبيع ما لديه من تصاريح تلوث من خلال إحدى شركات السمسرة (وهي شركة الهواء النظيف في مدينة Tulsa

بولاية Oklahoma) ، في مقابل عمولة يتفق عليها الطرفان . وبعد ذلك تقوم شركة السمسرة بدورها ببيع هذه التصاريح لـ Northeast للمرافق العامة وغيرها من الراغبين في الشراء وفقاً لسعر السوق السائد ، وهو السعر الذي يتحكم فيه منحنيا العرض والطلب الخاصين بهذه السلعة ، مما يجعل التكهن به أمراً متعذراً . وربما كان هذا هو السبب الذي دفع رئيس شركة الهواء النظيف السيد Ben Henneke إلى القول : " إذا كان لي أن أصرح بما لدي من تخمينات إزاء أسعار هذه التصاريح . . . فإنني أقترح أن السعر سوف يتراوح ما بين 500 إلى 1,000 دولار للطن. " *

* للمزيد من الدراسة راجع : *New York Times*, March 16, 1994, and *Philadelphia Inquirer*, March 16, 1994.

السلع العامة

بالإضافة إلى تقنين كل من النسب المسموح بها من تلوث البيئة وسلوك المؤسسات الاقتصادية ، تضطلع الحكومة الأمريكية بالعديد من المهام الاقتصادية الأخرى ، بما في ذلك من توفير العديد من السلع والخدمات . فالحكومة هي المسئولة عن توفير الأمن القومي ، والذي يعد أحد أهم السلع في كافة المجتمعات . فلماذا تقوم الحكومات بتوفير بعض السلع دون سواها ؟ ربما كان أحد الأسباب الهامة هو عدم قدرة القطاع الخاص (غير الحكومي) على توفير بعض السلع (والمعروفة بالسلع العامة) بكميات تكفي لاحتياجات المجتمع . ولذلك تأخذ الحكومة على عاتقها مهمة توفير هذا النوع من السلع . وقبل أن نختم هذا الفصل ، ينبغي علينا أن نقدم وصفاً موجزاً لما يمكن تسميته بالسلعة العامة ، وكذلك للسبب الذي يكمن وراء عجز القطاع الخاص عن توفير السلع العامة بالكميات المطلوبة .

ربما كان أحد أهم خصائص السلعة العامة هو إمكانية قيام أحد المستهلكين بالانتفاع منها دون أن يؤدي هذا إلى الإقلال من حجم استهلاك الآخرين لها . كما أن السلع العامة تميل إلى عدم قابليتها للتجزئة ، حيث أنها تأتي في شكل وحدات ضخمة لا يمكن تقسيمها إلى قطع تباع وتشترى في الأسواق العادية . وبمجرد إنتاج السلعة العامة ، يصبح من المتعذر الحيلولة دون قيام أفراد الشعب من استخدامها والانتفاع منها ، سواء ساهم أولئك المستهلكون في تكلفة تلك السلعة أم لا . من أجل ذلك كله تجد الشركات صعوبة بالغة عند قيامها بتسويق مثل هذه السلع العامة .

وما من شك في أن الأمن القومي هو أحد أهم السلع العامة ، لذا فإن الإنفاق على هذه السلعة يعود بالنفع على الأمة بأسرها ، كما أن انتفاع أحد المواطنين بالمزايا والخدمات التي يوفرها الأمن القومي لا ينتقص من تمتع الآخرين بنفس المزايا والخدمات . كذلك لا يمكن الحيلولة دون انتفاع المواطنين من هذه السلعة ، سواء كانوا يساهمون في تكلفتها أم لا . ولذلك لا يمكن استخدام الأسواق العادية لتوفير الأمن القومي (على عكس ما هو معمول به في حالة السلع الاستهلاكية الأخرى كالدقيق والحديد والصلب وأجهزة الكمبيوتر) . وعليه ، لما كان من الضروري توفير سلعة الأمن القومي بقدر كاف لاحتياجات جميع المواطنين ، لذا فإن هذه المسئولية لابد وأن تقع على عاتق الحكومة وحدها ، ومن أمثلة ذلك مكافحة آثار الفيضان وحماية البيئة من التلوث وإلى غير ذلك من الخدمات .

ومع كون الحكومة هي التي تقوم بتوفير هذه الخدمات ، إلا أنها لا تقوم وحدها بإنتاجها أو تجهيزها . فوزارة الدفاع الأمريكية لا تقوم بإنتاج قاذفات القنابل من طراز B-2 والمعروفة بالشبح ، بل تقوم شركة Northrop بإنتاجها . ولا تقوم البحرية الأمريكية بإنتاج الطائرات المقاتلة من طراز F-14 بل تقوم شركة Grumman بإنتاجها . وتضطلع الشركات الأمريكية الكبرى بدور هائل في استحداث وإنتاج الأنظمة التسليحية التي ترتكز عليها المؤسسة العسكرية الأمريكية . كذلك تتمتع الوكالات الحكومية بتأثير كبير على مجموعة متنوعة من الصناعات ، ولا يقتصر هذا على الشركات الكبرى المنتجة للأسلحة الدفاعية مثل شركتي Northrop و Grumman .

قمنا في هذا الفصل باستيفاء الحديث عن العديد من أنشطة وممارسات الوكالات الحكومية التي تلعب دوراً حاسماً في التأثير على مواقف وقرارات مديري الشركات ، وسوف نفرد الفصل التالي للحديث بمزيد من الإسهاب عن التطبيق الاقتصادي في الإدارة من وجهة نظر عالمية شاملة .

موجز بما ورد في الفصل السادس عشر

1- عادة ما تقوم اللجان التنظيمية المسئولة عن تقنين نشاط المرافق العامة بوضع الأسعار عند المستوى الذي تتساوى فيه هذه الأسعار مع متوسط إجمالي التكلفة ، بحيث يشتمل السعر على معدل مقبول للعائد على استثمارات الشركة . ومن الصعوبات التي تعترض العمل وفق هذا الأسلوب أن الشركات تطمئن إلى ضمان حصولها على هذا المعدل المقبول (بغض النظر عن ارتفاع أو انخفاض مستوى أدائها) ، الأمر الذي تغيب معه الدوافع على رفع مستوى الكفاءة . وعلى الرغم من كون التعطيلات اللائحية تمثل نوعاً من الدوافع ، إلا أنها غالباً ما تتسم بالضعف وقلة التأثير .

2- يجرم تشريع Sherman أي من أشكال التعاقد أو التآمر التي تؤدي إلى تقويض النشاط التجاري ، كما يجرم الاحتكار ، سواء كان ذلك بالفعل أو بالمحاولة . أما تشريع Clayton فهو يجرم التميز السعري غير المقبول وعقود التقييد التي تؤدي إلى تقليص المنافسة ، ومن ناحية ، يهدف تشريع Robinson-Patman إلى الحيلولة دون حدوث عمليات التمييز السعري لصالح سلسلة المحلات التي تقوم بشراء السلع بكميات ضخمة . كذلك يهدف تشريع لجنة التجارة الفيدرالية لمكافحة الممارسات التنافسية الجائرة وغير المرغوب فيها .

3- يعتمد الأثر الفعال لقوانين مكافحة الاحتكار على تفسير المحاكم لتلك القوانين . هذا وقد قامت المحكمة العليا بتطبيق القاعدة المنطقية عند قيامها بالبت في أولى القضايا التي رفعت إليها ، وتنص هذه القاعدة على " إن عمليات الاندماج غير المقبولة هي التي تقع تحت طائلة الإدانة بمقتضى تشريع Sherman ، ولا ينطبق هذا التعميم على حالات التعاقد الأخرى " . وقد تغير الموقف بشكل كبير خلال الأربعينيات ، عندما قضت المحكمة بأن شركة Alcoa قد ارتكبت خرقاً لقوانين مكافحة الاحتكار نظراً لهيمنتها على معظم إنتاج الألمونيوم في الولايات المتحدة . أما أوائل الثمانينيات فقد شهدت البت في اثنين من أكبر قضايا مكافحة الاحتكار ضد كل من هيئة التليفون والتلغراف الأمريكية وشركة IBM للكمبيوتر .

4- يتمتع المخترع بمقتضى قوانين براءة الاختراع بأحقيته الخالصة بالتحكم الكامل في اختراعه مقابل قيامه بطرحه كتعويض له عن نشر نتاج فكره على الملأ وللصالح العام . كما تمكن براءة الاختراع القائمين على عمليات التطوير والابتكار من الحصول على نسبة من الفوائد الاجتماعية من جراء ما يقومون به من ابتكارات تفوق تلك التي كانوا سيحصلون عليها بدونها . ومع أن هذا النظام يعد ذا أثر محدود على معدل ظهور المقلدين ، إلا أن كثيراً من الشركات قد حققت فوائد جمه من الحماية التي يوفرها نظام براءة الاختراع .

5- تحدث إحدى حالات الوفورات الخارجية عندما يتمتع الغير بمزايا وفوائد اقتصادية دون مقابل من جراء قيام الأفراد أو الشركات بانتهاج سلوك ما . أما حالات اللاوفورات الخارجية فهي تحدث عندما يتعرض الغير لأضرار اقتصادية دون تعويض من جراء قيام الأفراد أو الشركات بانتهاج سلوك ما . فعندما تقوم الشركات أو الأفراد بتلويث الماء والهواء ، فإنهم يكونون قد انتهجوا ممارسات تؤدي إلى حدوث لاوفورات خارجية .

6- من وجهة النظر الاجتماعية ، يقع مستوى التكلفة الأمثل للتلوث (مع افتراض ثبات مستوى الإنتاج) عند النقطة التي تتساوى فيها التكلفة الحدية للتلوث مع التكلفة الحدية للتحكم في التلوث . ويحدث هذا بصفة عامة عندما لا تبلغ نسبة التلوث صفراً . وعندما ترغب الحكومة في دفع الشركات والأفراد إلى الحفاظ على المستوى الأمثل ، يكون بإمكانها فرض رسوم تلوث ، أو إصدار تصاريح إطلاق قابلة للتحويل ، أو سن تشريعات أو لوائح مباشرة وغيرها من الإجراءات .

7- عادة ما تؤدي اللوائح وغيرها من الإجراءات التي تهدف إلى خفض نسبة التلوث إلى زيادة التكاليف التي تتحملها الشركات المقننة ، الأمر الذي يفضي إلى رفع أسعارها وخفض إنتاجها ، فإذا كانت مرونة الطلب السعرية منخفضة نسبياً ، فسوف يؤدي ذلك إلى تحمل المستهلكين جانباً أكبر من هذه التكلفة في صورة أسعار مرتفعة عما هو الحال إذا كانت مرونة الطلب السعرية مرتفعة نسبياً .

8- يمكن أن يقوم أحد الأفراد باستغلال إحدى السلع العامة أو الانتفاع بها دون أن يؤدي ذلك إلى الانتقاص من الكمية التي يستهلكها الآخرون من نفس السلعة . وبمجرد إنتاج إحدى السلع العامة ، يصبح من المتعذر الحيلولة دون قيام كافة المواطنين من الانتفاع بها . وغالباً ما يعجز القطاع الخاص (غير الحكومي) عن توفير السلع العامة – مثل الأمن القومي – بالدرجة التي تفي باحتياجات الجميع ، ولذا غالباً ما يقع عبء توفير هذه السلع على عاتق الحكومة وحدها .

تمارين

(1) في عام 1985 قامت شركة United Airlines بشراء قسم Pacific التابع لشركة Pan Am مقابل مبلغ 750 مليون دولار . وعلى الرغم من موافقة وزارة النقل الأمريكية على هذه الصفقة ، إلا أنها تعرضت لمعارضة وزارة العدل ، علماً بأن النسبة المئوية لإجمالي عدد المسافرين على طائرات الشركات الواردة في الجدول في رحلات جوية عبر المحيط الهادي عام 1984 هي كالتالي :

النسبة المئوية	الشركة	النسبة المئوية	الشركة
7.3	United	27.5	Northeast
6.8	China Airlines	21.9	JAL
2.9	Singapore Airlines	18.5	Pan Am
5.8	Other	9.3	Korean Air

(أ) ما هي نسبة التركز قبل اعتماد هذه الصفقة ؟ وهل كانت مرتفعة نسبياً ؟

(ب) ما هي نسبة التركز بعد اعتماد هذه الصفقة ؟

(2) صوتت لجنة التجارة التابعة لمدينة Chicago لصالح إنشاء سوق خاصة لإطلاق ثاني أكسيد الكبريت ، وقد وضع تشريع الهواء النقي الصادر عام 1990 الحد الأقصى المقبول من إطلاق ثاني أكسيد الكبريت من المصانع التي تعمل بطاقة كهربية قدرها 110 فولت . ومن الطبيعي أن تلجأ بعض الشركات إلى شراء تصاريح إطلاق تلوث ، نظراً لأن ثمن تلك التصاريح يقل كثيراً عن تكلفة خفض معدلات إطلاق ثاني أكسيد الكبريت . فإذا ما افترضنا أنه بإمكان الشركات تخطي الحد المسموح لها من إطلاق الغاز بشرط أن تدفع غرامة تساوي 2,000 دولار عن كل طن زائد ، فهل تعتقد أن سعر تصريح إطلاق واحد طن من الغاز سوف يزيد عن 2,000 دولار ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(3) تخوض شركة Harrison للكهرباء غمار إحدى قضايا التسعير أمام اللجنة التنظيمية المحلية . علماً بأن منحنى طلب الإنتاج لهذه الشركة هو :

$P = 1{,}000 - 2Q$

حيث P هي سعر كل وحدة منتجة (بالدولارات) و Q هي حجم الإنتاج السنوي (بالآلاف) . أما إجمالي تكلفة الشركة (بعد خصم تكلفة النفقة البديلة لرأس مال الملاك) فهو :

$P = 50 + 0.25Q$

حيث يتم التعبير عن TC بملايين الدولارات .

(أ) طالبت الشركة بمعدل أو سعر سنوي قدره 480 دولار . فإذا كانت قيمة أصول الشركة تبلغ 100 مليون دولار ، فكم يجب أن يكون معدل العائد على أصولها في حالة الموافقة على هذا الطلب ؟

(ب) ما هو حجم الزيادة في الأرباح المحاسبية للشركة في حالة عدم خضوعها للتقنين ؟

(4) تبلغ تكلفة التلوث الناجمة عن صناعة الورق (ببلايين الدولارات)

$C_P = 2P + P^2$

حيث P هي كمية المواد الملوثة (بآلاف الأطنان) . وتبلغ تكلفة مكافحة التلوث (ببلايين الدولارات) لهذه الصناعة :

$C_C = 5 - 3P$

(أ) ما هو مستوى التكلفة الأمثل للتلوث ؟

(ب) وما هي التكلفة الحدية للتلوث عند هذا المستوى ؟

(ج) وما هي التكلفة الحدية لمكافحة التلوث عند هذا المستوى ؟

(5) يبلغ عدد الشركات المنتجة لمناضد المطابخ 7 شركات . فإذا افترضنا أن مبيعات هذه الشركات عام 1997 هي على النحو التالي :

الشركة	المبيعات (بملايين الدولارات)
A	100
B	50
C	40
D	30
E	20
F	5
G	5

(أ) ما هي نسبة التركز في هذه الصناعة ؟

(ب) هل ترى أن هذه الصناعة تعمل في إطار احتكار القلة ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) ما هي نسبة تركز هذه الصناعة في حالة اندماج الشركتين A و G ؟

(د) ما هي نسبة تركز هذه الصناعة في حالة خروج الشركتين A و G من هذه الصناعة بعد اندماجهما ؟

(6) تبلغ تكلفة التلوث المنبعثة عن صناعة الكيماويات (ببلايين الدولارات) :

$$C_P = 3P - 3P^2$$

حيث P هي كمية المواد الملوثة (بآلاف الأطنان) ، وتبلغ تكلفة مكافحة التلوث (ببلايين الدولارات) :

$$C_C = 7 - 5P$$

(أ) ما هي رسوم التلوث المثلى ؟

(ب) إذا انخفضت تكلفة مكافحة التلوث بمقدار 1 بليون دولار عند كل من مستويات التلوث ، فهل يؤثر هذا على إجابتك السابقة ؟

(7) في صناعة الكرتون ، لا تتحقق القيمة الدنيا لمتوسط التكلفة إلا إذا بلغ إنتاج كل شركة 1,000 وحدة شهرياً . وعند معدل الإنتاج هذا ، يصل متوسط التكلفة إلى دولار واحد لكل وحدة منتجة . أما منحنى الطلب على الكرتون فهو كالتالي :

السعر (بالدولار لكل وحدة إنتاج)	الكمية (الوحدات المطلوبة شهرياً)
3.00	1,000
2.00	8,000
1.00	12,000
0.50	20,000

(أ) هل تعد هذه الصناعة بطبعها صناعة احتكارية ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(ب) إذا بلغ السعر 2 دولار ، فما هو عدد الشركات التي يمكن أن يستوعبها السوق ، على فرض أن كل من هذه الشركات تحقق مستوى الإنتاج الذي يصل عنده متوسط التكلفة إلى أدنى قيمة له ؟

(8) تقوم شركة Karvis للمحركات بتقاضي سعر موحد من جميع عملائها هو 500 دولار ، وبعد أن قام منافسوها في سوق المحركات بولاية California بتخفيض أسعارهم إلى 400 دولار ، اضطرت الشركة إلى تخفيض أسعارها إلى 400 دولار هي الأخرى .

(أ) هل ترى في هذا خرقاً لتشريع Clayton ؟

(ب) وإذا خفضت شركة Karvis أسعارها إلى 300 دولار ، فهل يعد هذا خرقاً لتشريع Clayton ؟

(ج) وإذا افترضنا قيام شركة Karvis بشراء كميات هائلة من أسهم الشركات المنافسة بالقدر الذي يسمح لها بالتحكم في تلك الشركات مع قيامها في الوقت نفسه باتخاذ الإجراءات اللازمة لإيقاف انخفاض الأسعار في سوق California ، فهل تعد هذه الإجراءات قانونية ؟ وإلا فما هو التشريع الذي تمثل هذه الإجراءات خرقاً له ؟

(9) في أواخر الخمسينيات ، بلغت حصة شركتي Bethlehem و Youngstown 21% من سوق الحديد والصلب ، وذلك عندما شـــرعت الشركتان في الاندماج .

(أ) هل كان من المفروض أن يتم السماح للشركتين بالاندماج ، نعم أم لا ولماذا ؟

(ب) بينما كان شرق الولايات المتحدة يستوعب معظم مبيعات Bethlehem ، كانت أغلب مبيعات شركة Youngstown تذهـــب إلى ولايات الغرب الأوسط ، فهل ترى أن هذه المعلومة من الأهمية بمكان ، نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) كيف يمكنك تفسير رفض المحكمة المحلية لاندماج شركتي Bethlehem و Youngstown ، في الوقت الذي سمحت فيه وزارة النقـل والمواصلات الأمريكية عام 1985 لشركة United Airlines (التي تهيمن على نحو 7% من حركة النقل الجوي بين اليابان والولايـات المتحدة) بشراء قسم Pacific التابع لشركة Pan Am (والذي يهيمن على نحو 19% من حركة النقل تلك) ؟

(10) تعد إحدى أشهر قضايا مكافحة الاحتكار التي شهدتها السنوات الأخيرة ، تلك القضية التي كان طرفاهـــا شـــركتا Eastman Kodak و Berkey Photo . فبعد أن كانت شركة Kodak هي الشركة المهيمنة على صناعة كاميرات التصوير وأفلام التحميض ، دخلت شـركة Berkey في المنافسة معها ؛ أولاً في مجال إنتاج الصور ذات السطح اللامع ، ثم في مجال تصنيع كاميرات التصوير ، ولا سيما بعد عـام 1978 . وكانت Berkey تقوم بشراء معظم ما تحتاجه من معدات من Kodak مباشرة . وفي عام 1973 ، رفعت شـــركة Berkey دعـوى قضائية تتهم فيها شركة Kodak بخرق قوانين مكافحة الاحتكار ، وذلك عندما قامت عام 1972 بطرح كاميرات الجيب من طـراز 110 ، حيث أن Kodak لم تخطر منافسيها بإشعار مسبق عن نيتها في طرح هذا النوع الجديد . وقد ترتب على ذلك عدم نجاح شركة Berkey في طرح منتج مماثل قبل نهاية 1973 ، وعدم تمكنها من تحقيق المبيعات المرجوة إلا بحلول عام 1974 . وقـــد زعمـت Berkey أن سـلوك Kodak يتنافى مع ما ورد بالمادة 2 من تشريع Sherman . هل ترى أن عدم إفصاح الشركات عما لديها من تكنولوجيا متطورة للشركات المنافسة قبل طرح المنتج الجديد بوقت كاف يمثل سلوكاً تنافسياً قانونياً ؟

(11) في 28 أغسطس عام 1991 طالبت شركة New York للغاز والكهرباء برفع إيراداتها من توزيع الكهرباء بنسبة 10.7% . وقد أجملـت الشركة مبرراتها فيما يلي :

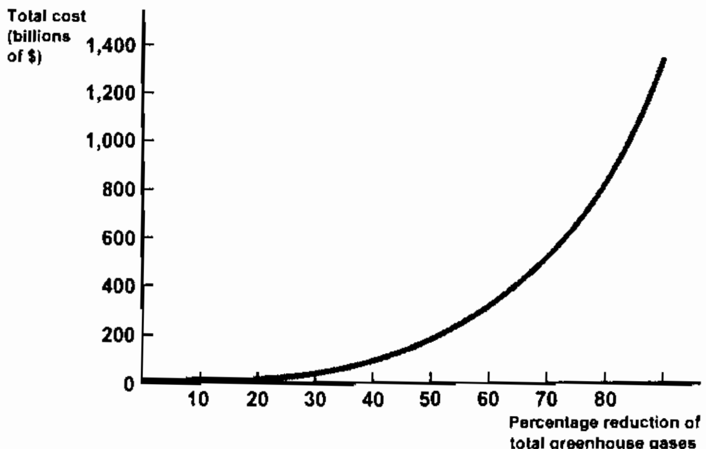
- إن قيمة الشركة (من مصانع ومعدات) قد تزايدت بمقدار 140 مليون دولار .
- إن تكاليف التشغيل قد تزايدت هي الأخرى .
- وأن المستثمرين أصبحوا يطالبون بمعدل أعلى للعائد .

(أ) ما الذي يجعل الزيادة في قيمة مصانع ومعدات الشركة تؤدي إلى زيادة الإيرادات - التي تسمح لجنة الخدمات العامة للشركة بـــالحصول عليها ؟

(ب) لماذا تؤدي الزيادة في تكاليف التشغيل إلى إحداث نفس الأثر ؟

(ج) ما الذي يجعل موقف المستثمرين حيال معدل العائد الذي يرغبون في الحصول عليه أمراً وثيق الصلة بوضع الشركة المشار إليه في المسألة ؟

(12) شهدت التسعينيات كماً هائلاً من الاهتمام بمشكلة ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية . وطبقاً للعديد من النظريات العلمية الحديثـة ، مـن المنتظر أن تؤدي الزيادة الضخمة في ثاني أكسيد الكربون وغيره مما يعرف بغازات الصوب إلى إحداث تغيرات جوية كبيرة خلال القرن الحـادي والعشرين . ولمواجهة هذه المشكلة الخطيرة ، أوصت جميع الدراسات بقيام الشركات بخفض مقدار ما تستهلكه من طاقة والتحول إلى أنـــواع الوقود اللاحفرية (الخالية من الكربون) . وطبقاً لتقديرات السيد Nordhouse William أحد الرواد والخبراء في هذا المجال ، فإن تكاليف خفض كميات إطلاق غازات الصوب في الغلاف الجوي بنسب مختلفة في جميع أنحاء العالم عام 1989 ستكون على النحو التالي :



المصدر : R. Dornbusch and J. Poterba, eds., *Global Warning: Economic Policy Responses* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991), p. 50.

(أ) هل ترى أن هذا الرسم البياني يوضح تكاليف التلوث أم تكاليف مكافحة التلوث ؟

(ب) هل يكفي هذا الرسم البياني للدلالة على المقدار الأمثل من غازات الصوب التي يمكن إطلاقها ، نعم أم لا ولماذا ؟

(ج) إذا كان حجم الإنتاج العالمي يساوي 20 تريليون دولار ، فما هي نسبة الخفض في حجم الإنتاج العالمي في حالة موافقة جميع دول العالم على خفض إجمالي غازات الصوب التي تقوم بإطلاقها بنسبة 50% ؟

(د) تعد أشهر السياسات المتبعة لخفض ما يتم إطلاقه في البيئة من غازات الصوب هي السياسة المتمثلة في فرض ضريبة الكربون ، وهي الضريبة المدفوعة مقابل استخدام أنواع الوقود الحفرية ، وتختلف قيمة هذه الضريبة باختلاف نسبة الكربون المنبعث من أنواع الوقود هذه . ما هو السبب الذي يجعل فرض هذه الضريبة يؤدي إلى تحقيق النتيجة المرجوة ؟

الفصل السابع عشر

الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال

نظرة عالمية شاملة

لما كانت المنافسة التجارية قد خرجت عن إطارها الضيق وغدت ظاهرة عالمية لا يمكن تجاهلها؛ لذا فقد أصبحنا نرى الشركات اليابانية والأوربية والأمريكية - التي تساندها حكوماتها - المنتجة للسيارات والإلكترونيات والأجهزة الكهربائية والكمبيوتر وغيرها تتصارع فيما بينها من أجل السيادة أو حتى البقاء . فإذا كانت لديك الرغبة في أن تكون مديراً ناجحاً في إحدى هذه الصناعات ، فما من طريق أمامك سوى الإلمام التام والفهم الجيد ببعض جوانب الاقتصاد العالمي . ومن هذا المنطلق ، رأينا أن نخصص هذا الفصل الأخير من الكتاب لدراسة العوامل المؤثرة على أسباب نجاح بعض الدول في تصدير منتج ما واحتياج دول أخرى إلى استيراد منتج آخر . وسوف نتعرض بشيء من التفصيل لمحددات أسعار الصرف ، والآثار المترتبة على التعريفة الجمركية وتقنين حصص الاستيراد ، واستراتيجيات السياسة التجارية . كما يشتمل هذا الفصل أيضاً على دراسة لعدد من الأمور التي يجب أن يضعها المديرون نصب أعينهم كلما رغبوا في اتخاذ بعض القرارات الحاسمة ، كبناء مصانع جديدة في الخارج ، ومكان وزمان بناءها ، والأسلوب الأمثل لإمدادها بالتكنولوجيا المتطورة . لقد أصبحت مثل هذه الموضوعات ذات أهمية بالغة في عالم اليوم ، ولا سيما بعد أن نجحت وسائل النقل والمواصلات الحديثة في جذب أطراف العالم المتباعدة إلى بعضها البعض ، بحيث أصبحت طوكيو ولندن أكثر قرباً من نيويورك أو لوس أنجلوس مما قد تظهره الخرائط .

التجارة الخارجية

يوضح الجدول (17.1) الأهمية البالغة التي تلعبها التجارة الخارجية في الاقتصاد الأمريكي . ففي سنة 1993 بلغت قيمة الصادرات من السلع الأمريكية 450 بليون دولار ، وقيمة الواردات 600 بليون دولار ، ذهب معظمها في مجالي السلع الرأسمالية ولوازم التصنيع. وطبقاً للجدول (17.2) استوعبت أوربا الغربية وكندا أكثر من نصف هذه الصادرات ، بينما جاء أكثر من نصف الواردات من كل من أوربا الغربية وكندا واليابان.

جدول (17.1) الصادرات والواردات للبضائع الأمريكية لعام 1993 .

الصادرات		الواردات	
السلعة	الكمية (بلايين الدولارات)	السلعة	الكمية (بلايين الدولارات)
الأطعمة والمشروبات	41	الأطعمة والمشروبات	28
لوازم التصنيع	112	لوازم التصنيع	152
السلع الرأسمالية	182	السلع الرأسمالية	152
السيارات وأجزائها	52	السيارات وأجزائها	102
السلع الاستهلاكية	55	السلع الاستهلاكية	134
غيرها	15	غيرها	21
الإجمالي	457	الإجمالي	589

المصدر : Survey of Current Business

جدول (17.2) التوزيع الجغرافي لصادرات وواردات الولايات المتحدة الأمريكية لعام 1993 .

المنطقة	نسبة التوزيع	
	الصادرات	الواردات
اليابان	10	18
شرق أوروبا	24	21
أمريكا اللاتينية	17	13
كندا	22	19
غرب أوروبا	1	1
غيرها	25	29
الإجمالي *	100	100

المصدر : أنظر الجدول (17.1) .

* لا يمكن الحصول على نتائج إجمالية بجمع هذه الأرقام ، وذلك بسبب أخطاء التقريب .

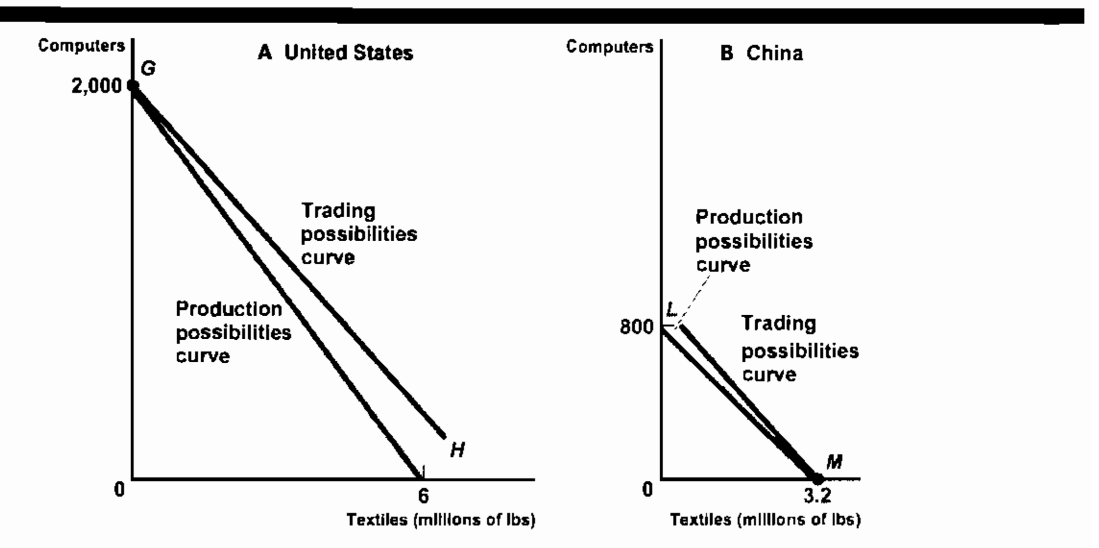
والآن ، ما هو الباعث على قيام الدول بالتبادل التجاري فيما بينها ؟ في محاولة للإجابة على هذا السؤال ، أجمع الاقتصاديون طوال هذا القرن على أن التجارة تسمح بالتخصص ، وأن التخصص يساعد على زيادة الإنتاج . فالتجارة الخارجية تساعد الولايات المتحدة على التخصص في السلع والخدمات التي يرقى فيها إنتاجها إلى مستوى الجودة والرخص ، وفي مقابلها تحصل على السلع والخدمات التي يتميز فيها إنتاج الدول الأخرى بالجودة والرخص ، الأمر الذي يعود بالنفع على الجانبين .

ما من شك في أنه توجد فروق واختلافات كمية ونوعية في الموارد البشرية والطبيعية التي تزخر بها دول العالم . وتمثل هذه الفروق والاختلافات الركيزة الأساسية لظاهرة التخصص . فالدول التي لديها مساحات شاسعة من التربة الخصبة وأعداد كبيرة من العمالة غير المدربة وقدر محدود من رأس المال عادةً ما تتمتع بالقدرة على إنتاج السلع الزراعية . أما الدول التي تمتلك رأسمال ضخم وعمالة مدربة ولكنها تفتقر إلى التربة الخصبة ، فعادةً ما تتخصص في إنتاج السلع الرأسمالية والتكنولوجيا المتطورة . ومع ذلك ، فإن دعامات التخصص لا تبقى كما هي مع مرور الزمن ، بل تتغير أشكال وأنواع التخصص على المستوى العالمي بتغير ما لدى الدول من موارد وبمقدار ما لديها من وسائل العلم والتكنولوجيا . ولا أدل على ذلك من أنه لم يمض قرن كامل من الزمان إلا وقد تحولت الولايات المتحدة من دولة متخصصة في إنتاج المواد الخام والمواد الغذائية إلى دولة أكثر تخصصاً في إنتاج السلع الصناعية والتكنولوجيا الحديثة .

الميزة النسبية

إذا سلمنا جدلاً بإمكانية نجاح إحدى الدول بإنتاج كافة أنواع السلع بتكلفة أقل مما هو الحال في دولة أخرى ، فسوف يظل الاحتمال قائماً بإمكانية انتفاع الدولتين من التخصص والاتجار فيما بينهما . وتعرف هذه القاعدة بقانون الميزة النسبية . نفترض أن الولايات المتحدة تمتلك ضعف قدرة الصين على إنتاج أجهزة الكمبيوتر ومرة ونصف المرة قدرتها على إنتاج الأقمشة . أي أنه بينما تقوم الولايات المتحدة بإنتاج 2 من أجهزة الكمبيوتر أو 6,000 رطل من الأقمشة باستخدام وحدة واحدة من مواردها ، تقوم الصين بإنتاج جهاز كمبيوتر واحد أو 4,000 رطل من الأقمشة باستخدام وحدة واحدة من مواردها . عندئذ يمكن القول بأن القدرة الإنتاجية للولايات المتحدة تفوق القدرة الإنتاجية للصين في الصناعتين ، ولكنها تتمتع بامتياز الميزة النسبية في مجال صناعة الكمبيوتر وحدها . أي أن امتياز الكفاية الإنتاجية الذي تتمتع به الولايات المتحدة أكبر في صناعة الكمبيوتر منه في صناعة الأقمشة . فلماذا ؟ السبب في ذلك هو أن تفوق الولايات المتحدة على الصين في صناعة أجهزة الكمبيوتر أكبر من تفوقها عليها في صناعة الأقمشة بمقدار 50% عند استخدام كل من الدولتين لوحدة واحدة من مواردها .

فإذا ما تخصصت الدول في إنتاج السلع والخدمات التي تتمتع فيها بالقدرة على الميزة النسبية ، وقامت بالاتجار فيما بينها ، فسوف يؤدي ذلك إلى رفع مستوى المعيشة في كل منها . ويعرض الشكل (17.1) منحنى إمكانيات الإنتاج في الولايات المتحدة – وهو المنحنى الذي يوضح أقصى عدد يمكن إنتاجه من أجهزة الكمبيوتر عند مستويات إنتاج الأقمشة المختلفة . ونلاحظ أنه كلما أرادت الولايات المتحدة إنتاج 3,000 رطل إضافية من الأقمشة ، كان لزاماً عليها خفض إنتاجها من الكمبيوتر بمقدار جهاز واحد . وعليه ، يكون ميل منحنى إمكانيات الإنتاج الخاص بالولايات المتحدة هو 1/3,000– ، كما يوضح الشكل (17.1) أيضاً منحنى إمكانيات الإنتاج الخاص بالصين . ونلاحظ أنه كلما أرادت الصين إنتاج 4,000 رطل إضافية من الأقمشة كان لزاماً عليها خفض إنتاجها من الكمبيوتر بمقدار جهاز واحد . وعليه ، يكون ميل منحنى إمكانيات الإنتاج الخاص بالصين هو 1/4000– .



الشكل (17.1) منحنيات الإنتاج والتبادل التجاري بين الولايات المتحدة والصين : يقع منحنى إمكانيات التبادل التجاري لكل دولة أعلى من منحنى إمكانيات الإنتاج الخاص بكل منها ، وهو ما يعني أنه باستطاعة الدولتين الحصول على المزيد من السلعتين من خلال التخصص والتبادل التجاري – أكثر مما هو كائن في حالة الاكتفاء الذاتي .

ولنفترض أن الولايات المتحدة تمتلك 1,000 وحدة من الموارد التي تقوم باستخدامها جميعاً في مجال صناعة الكمبيوتر ، في الوقت الذي تمتلك فيه الصين 800 وحدة فقط وتستخدمها جميعاً في مجال صناعة الأقمشة .[1] أي أن الولايات المتحدة تعمل عند النقطة G على منحنى إمكانيات الإنتاج الخاص بها ، بينما تعمل الصين عند النقطة M على منحنى الإنتاج الخاص بها . كما سنفترض أن الولايات المتحدة تبيع كل ما تنتجه من أجهزة الكمبيوتر للصين في مقابل حصولها على ما تنتجه الصين من أقمشة . ويوضح الخط GH في الرسم A من الشكل (17.1) الكميات المختلفة من أجهزة الكمبيوتر والأقمشة التي يمكن للولايات المتحدة أن تنتهي إليها إذا ما تخصصت في صناعة أجهزة الكمبيوتر وقامت بالاتجار فيها مع الصين مقابل الأقمشة . ويعرف هذا الخط بمنحنى إمكانيات التبادل التجاري للولايات المتحدة . علماً بأن ميل هذا الخط هو : $-\frac{\text{سعر الأقمشة (بالرطل)}}{\text{سعر كل جهاز كمبيوتر}}$ وهو ما يساوي (في قيمته المطلقة) عدد أجهزة الكمبيوتر التي يتعين على الولايات المتحدة مبادلتها في مقابل حصولها على كل رطل من الأقمشة الصينية . أما الخط LM في الرسم B من الشكل (17.1) فهو يوضح منحنى إمكانيات التبادل التجاري للصين ، بمعنى أنه يعبر عن الكميات المختلفة من أجهزة الكمبيوتر التي يمكن للصين أن تنتهي إليها إذا ما تخصصت في صناعة الأقمشة وقامت بالاتجار فيها مع الولايات المتحدة مقابل أجهزة الكمبيوتر .

[1] كلمة موارد في هذا النص تعني توليفة من عناصر الإنتاج المختلفة كالعمالة ورأس المال وغيرها ، أي أنها لا تقتصر على العمالة وحدها ، مما يجعل افتراضنا أن الولايات المتحدة تمتلك قدر أكبر من الموارد مما تمتلكه الصين افتراضاً واقعياً . كما نلاحظ أنه من الواقعية بمكان افتراض أن تكون منحنيات إمكانيات الإنتاج انحنائية بدلا من خطية فقط [كما هو موضح في الشكل (17.1) . ومن المعروف أن ميل منحنى إمكانيات الإنتاج يصبح أكثر انحدارا كلما اتجهنا يميناً بمحاذاة المحور الأفقي . وسوف نفترض لأغراض الدراسة الحالية أن هذه المنحنيات خطية للحفاظ على بساطة التحليل .

ولعل أهم ما ينبغي علينا ملاحظته في الشكل (17.1) هو أن منحنى إمكانيات التبادل التجاري الخاص بكل من الدولتين يقع فـوق منحـى إمكانيات الإنتاج الخاص بكل منهما ، بمعنى أنه باستطاعة كل من الدولتين الحصول على كميات أكبر من السلعتين إذا ما اتجـهتا نحـو التخصـص والتبادل التجاري بدلاً من محاولة تحقيق الاكتفاء الذاتي ، حتى مع كون الولايات المتحدة تتمتع بامتياز الكفاية الإنتاجيـة علـى الصـين في إنتـاج السلعتين . علاوة على ذلك ، سوف تنجح الشركات الأمريكية في تحقيق أرباح لا بأس بها من إنتاج أجهزة الكمبيوتر وبيعها في الدولتين معاً ، بينمـا تنجح الشركات الصينية في تحقيق أرباح لا بأس بها هي الأخرى من إنتاج الأقمشة وبيعها في الدولتين معاً .

التغيرات التي تطرأ على الميزة النسبية

يتعين على المديرين الأكفاء أن يعوا حقيقة هامة ، وهي أنه يستحيل على الدول التي تتمتع بميزة الانتفاع النسبي من إنتاجها لإحدى السلع أن تعتمـد على هذا الوضع إلى مالا نهاية . وللإيضاح ، سوف نلقي النظر على مجال صناعة الساعات . ففي عام 1945 ، كانت سويسرا تهيمن بمفردها علـى إنتاج ما يقرب من 90% من الإنتاج العالمي من الساعات بمختلف أنواعها . ولما كانت تكلفة العمالة تمثل ما يقرب من 60% من إجمـالي تكلفـة إنتاج الساعات ، لذا فقد ركزت الشركات السويسرية على إنتاج أنواع الساعات الثمينة العالية الجودة ، وهي الساعات التي كانت تدر هامش ربـح لا يقل عن 50% ولا تباع إلا في محال المجوهرات وبعض المتاجر الكبرى . عند هذا الحد شهدت الخمسينيات والستينيات تقلصاً كبـيراً في حصـة سويسرا من الإنتاج العالمي من الساعات وذلك لسببين :- أولاً : نجاح شركة Timex الأمريكية في إنتاج وتسويق ساعات رخيصة الثمن ما لبـث وأن ذاع صيتها بين المستهلكين . ثانياً : ظهور الساعات اليابانية التي سرعان ما تبوأت مكانها المرموق في هذه السوق (راجع الفصل 12) . ومـع ذلك ، فقد ظلت الشركات السويسرية تهيمن على ما يقرب من نصف الإنتاج العالمي من الساعات حتى عام 1970 .

خلال السبعينيات ، شهدت صناعة الساعات تطوراً هائلاً تمخض عن ظهور ساعات الكوارتز ، الأمر الذي مهد لإنتاج ساعات تعمل بدقـة متناهية . كذلك أدت التكنولوجيا الجديدة إلى ظهور الساعات الرقمية الصغيرة الحجم . وعندئذ انخفض متوسط تكاليف الإنتاج بنحو 83% بـين عامي 1974 و 1979 . وفي عام 1979 بلغت تكلفة العمالة المباشرة أقل من 20% من إجمالي تكلفة إنتاج هذه الساعات الجديدة مقارنة بما كـان عليه الحال في الأنواع التقليدية من ساعات الكوارتز . كما قام عدد كبير من الشركات المنتجة لأشباه الموصلات في كل من الولايات المتحدة وهونج كونج بإنشاء وحدات إنتاج آلية لتصنيع ساعات الكوارتز الرقمية .

وبحلول عام 1980 ، لم تعد سويسرا تتمتع بميزة نسبية في مجال صناعة الساعات لانخفاض حصتها إلى نحو 15% من الإنتاج العـالمي ، أي أقل من اليابان أو هونج كونج والتي سرعان ما احتلت مكان الصدارة في سوق صناعة الساعات نظراً لكثرة عدد الشركات المنتجة لأشباه الموصـلات التي تم إنشاؤها هناك . فما الذي حدث لصناعة الساعات السويسرية ؟ لقد تقلصت بشكل مذهل . فلم يأت عام 1980 إلا وكان عدد الشـركات السويسرية المصنعة للساعات (وكذلك عدد العاملين في هذا المجال) قد انخفض إلى نصف ما كان عليه الحال عام 1970 .

ولعل أهم الدروس المستفادة من هذه التجربة الاقتصادية المريرة هو أنه يتعين على مديري الشركات التي تبيع كميات ضخمة من إنتاجـها إلى الأسواق الخارجية (أو تتنافس مع الشركات الأجنبية المنافسة لها في الأسواق المحلية) أن يكونوا متيقظين دائماً حتى لا تتعرض شركاتهم لفقدان المـيزة النسبية . فإذا لم تنفع اليقظة ، وأجبرت إحدى الشركات على فقد الميزة النسبية ، فربما يكون أحد الحلول المتاحة هو نقل مصانع الشـركة إلى دول أخرى تنخفض فيها تكاليف الإنتاج . ولعل هذا هو ما لجأت إليه شركة Timex الأمريكية ، التي كانت تقوم بإنتاج كميات كبيرة من الساعات في الشرق الأقصى والأدنى ثم تقوم ببيعها في الولايات المتحدة . كما قد يتمثل الحل في توقف الشركة تماماً عن مزاولة نشاطها والاتجـاه إلى اسـتثمار مواردها في مجال آخر ، وهو ما شاهدناه في الفصل الثاني ، عندما قرر السيد John Welch رئيس مجلس إدارة شركة General Electric بيـع القسم الخاص بصناعة مركبات الفضاء ومستلزماتها لشركة Martin Marietta في عام 1993 .[2]

[2] لمزيد من الإيضاح راجع : D. Yoffie, *International Trade & Competition* (New York: McGraw-Hill, 1990).

الاستعانة بمنحنيي العرض والطلب لتحديد الدول التي تقوم بتصدير سلعة ما

كيف يتسنى لمدير إحدى الشركات الوقوف على ما إذا كانت بلاده تتمتع بميزة نسبية في إنتاج سلعة ما ؟ ربما يكون أحد المؤشرات الهامة هو إمكانية نجاح الشركات في هذه الدولة في تحقيق أرباح لا بأس بها من إنتاج وتصدير تلك السلعة . ولنأخذ مثال شركة Wilton ، التي تقوم بإنتاج وبيع سلعة جديدة في الولايات المتحدة وألمانيا فقط حيث توجد أسواق كبيرة لاستيعابها . ففي الولايات المتحدة ، نجد أن منحنى الطلب على هذه السلعة هو على النحو التالي :[3]

$$Q_d^u = 100 - 2P_u \qquad (17.1)$$

ومنحنى العرض :[4]

$$Q_s^u = 5 + 2.6P_u \qquad (17.2)$$

حيث P_u هي سعر السلعة في الولايات المتحدة (بالدولار) و $Q^u{}_d$ هي الكمية المطلوبة شهرياً في الولايات المتحدة (بملايين الوحدات) و $Q^u{}_s$ هي الكمية المنتجة شهرياً في الولايات المتحدة (بملايين الوحدات) . وفي ألمانيا ، نجد أن منحنى الطلب على هذه السلعة :

$$Q_d^g = 120 - 4P_g \qquad (17.3)$$

ومنحنى العرض :

$$Q_s^g 2 + 2P_g \qquad (17.4)$$

حيث P_g هي سعر السلعة في ألمانيا (بالمارك الألماني) و $Q^g{}_d$ هي الكمية المطلوبة شهرياً في ألمانيا (بملايين الوحدات) و $Q^g{}_s$ هي الكمية المنتجة شهرياً في ألمانيا (بملايين الوحدات) .

ولما كانت الأسواق الألمانية والأمريكية هي التي شهدت ظهور هذه السلعة لأول مرة ، لذا فمن الطبيعي أن تتولد الرغبة لدى القائمين على أعمال الإدارة والتحليل الاقتصادي في الدولتين إلى معرفة أمرين : أولاً : إمكانية تحول هذه السلعة إلى سلعة تصديرية بعد استقرار أسواقها . ثانياً : أي من الدولتين تتفوق على الأخرى في تصدير هذه السلعة وتتمتع بميزة نسبية في هذا المجال ؟ وللإجابة عن هذين السؤالين ، نقول أنه إذا كانت تكاليف تصدير هذه السلعة الجديدة من الولايات المتحدة إلى ألمانيا (أو العكس) زهيدة للغاية ، فلابد وأن يكون السعر واحداً في الدولتين . والسبب في ذلك أنه إذا اختلف السعر في الدولتين ، لأصبح بإمكان إحدى الشركات تحقيق مكاسب مالية كبيرة بشراء هذه السلعة من الدولة التي ينخفض فيها السعر وبيعها في الدولة التي يرتفع بها السعر . ومع استمرار هذا الوضع ، من الطبيعي أن يرتفع السعر في الدولة الأولى وينخفض في الثانية بشكل تدريجي حتى تتساوى الأسعار في الدولتين .

ولكن ما الذي نعنيه بتساوي الأسعار في الدولتين ؟ من المعروف أنه يتم التعامل بالدولار في الولايات المتحدة وبالمارك في ألمانيا ، والذي نعنيه ببساطة أن تكون الأسعار في الولايات المتحدة هي نفس الأسعار في ألمانيا في ضوء أسعار الصرف السائدة في السوق . فإذا كان سعر الصرف السائد في البنوك وغيرها هو 1.6 مارك لكل دولار أمريكي ، يكون السعر 10 دولارات في الولايات المتحدة مكافئاً للسعر 16مارك في ألمانيا . وعليه ، يكون ما نعنيه هو أن :

$$P_g = 1.6P_u \qquad (17.5)$$

وفي حالة وجود تدخل من قبل الحكومة في السوق الخاصة بهذه السلعة ، وأن هذه السوق سوقاً تنافسية ، فمن الطبيعي أن يكون سعر هذه السلعة عند المستوى الذي يتساوى فيه إجمالي الطلب العالمي مع إجمالي العرض العالمي منها . وهكذا يتساوى طرفا المعادلة :

$$Q_d^u + Q_d^g = Q_s^u + Q_s^g \qquad (17.6)$$

[3] وكما أوضحنا في الفصل الثالث ، فإن منحنى الطلب على سلعة ما يأخذ شكل معادلة من طرفين ، طرفها الأيسر هو السعر وطرفها الأيمن هو الكمية المطلوبة . ولاشتقاق المعادلتين (17.1) و (17.3) نقوم بنقل السعر إلى الطرف الأيمن والكمية المطلوبة إلى الطرف الأيسر .

[4] وكما أوضحنا في الفصل الحادي عشر ، فإن منحنى العرض لسلعة ما يأخذ شكل معادلة من طرفين ، طرفها الأيسر هو السعر وطرفها الأيمن هو الكمية المعروضة . ولاشتقاق المعادلتين (17.2) و (17.4) نقوم بنقل السعر إلى الطرف الأيمن والكمية المعروضة إلى الطرف الأيسر .

وباستخدام المعادلات من (17.1) إلى (17.4) يمكننا التعبير عن كل من قيم Q في المعادلة (17.6) كدالة في كل من P_u و P_g ، وبالتعويض عن كل من هذه الدوال بقيم Q في المعادلة (17.6) نحصل على :

$$(100-2P_u)+(120-4P_g)=(5+2.6P_u)+(2+2P_g)$$

وبالتعويض عن P_g بـ $1.6P_u$ نجد أن :

$$(100-2P_u)+(120-4\times 1.6P_u)=(5+2.6P_u)+(2+2\times 1.6P_u)$$

أو :

$$220-8.4P_u=7+5.8P_u$$
$$213=14.2P_u$$
$$P_u=\$15$$

وبما أن $P_g = 1.6P_u$ ، لذا فإن $P_g = 1.6(15) = 24$ مارك ألماني . وعليه ، يكون سعر السلعة 15 دولار في الولايات المتحدة و 24 مارك في ألمانيا .

وفي ضوء هذه الأسعار ، يمكننا تحديد ما إذا كانت الولايات المتحدة أو ألمانيا ستكون هي الدولة الأكثر نجاحاً في تصدير هذه السلعة . وبالرجوع إلى المعادلة (17.1) نجد أن حجم الطلب على هذه السلعة في الولايات المتحدة هو $100 - 2P_u = 100 - 2(15) = 70$ مليون وحدة شهرياً .

وبالرجوع إلى المعادلة (17.2) نجد أن الكمية المعروضة من هذه السلعة في الولايات المتحدة هي $5 + 2.6P_u = 5 + 2.6(15) = 44$ مليون وحدة شهرياً ، وهو ما يعني أن الولايات المتحدة ستقوم باستيراد $70 - 44 = 26$ مليون وحدة شهرياً . وعلى الجانب الآخر ، وبالرجوع إلى المعادلة (17.3) نجد أن حجم الطلب على هذه السلعة في ألمانيا هو $120 - 4P_g = 120 - 2(24) = 24$ مليون وحدة شهرياً ، وبالرجوع إلى المعادلة (17.4) نجد أن الكمية المعروضة من هذه السلعة في ألمانيا هي $2 + 4P_g = 2 + 2(24) = 50$ مليون وحدة شهرياً ، وهو ما يعني أن ألمانيا سوف تنجح في تصدير 26 مليون وحدة شهرياً .

ومن هذا يتضح أن ألمانيا ستكون هي الدولة المصدرة لهذه السلعة الجديدة ، وأن حجم صادراتها منها سوف يبلغ 26 مليون وحدة شهرياً .

أسعار الصرف

من الناحية العملية ، يتعين على جميع مديري الشركات الكبرى (بل وعدد كبير من مديري الشركات الصغيرة) أن يكون لهم اهتمام خاص بأسعار الصرف . فعلى سبيل المثال ، إذا افترضنا أن إحدى الشركات الأمريكية ترغب في شراء ماكينة من شركة يابانية . لإتمام عملية الشراء هذه ، يتعين على الشركة الأمريكية سداد ثمن الماكينة بالعملة التي تتعامل بها الشركات اليابانية ، وهي الين الياباني . وهناك احتمال أن توافق الشركة اليابانية على تقاضي ثمن منتجها بالدولار الأمريكي ، وإن كانت سوف تضطر إلى استبدال هذه الدولارات بالين ، نظراً لأنه يتعين عليها سداد ما عليها من التزامات بالين وليس بالدولار . ومهما يكن من أمر ، فسوف تضطر إحدى الشركتين إلى استبدال العملة الأمريكية بالعملة اليابانية ، نظراً لكون الصفقات أو المعاملات التجارية الدولية – على عكس ما هو عليه الحال في المعاملات التجارية الداخلية – تنطوي على وجود عملتين مختلفتين .

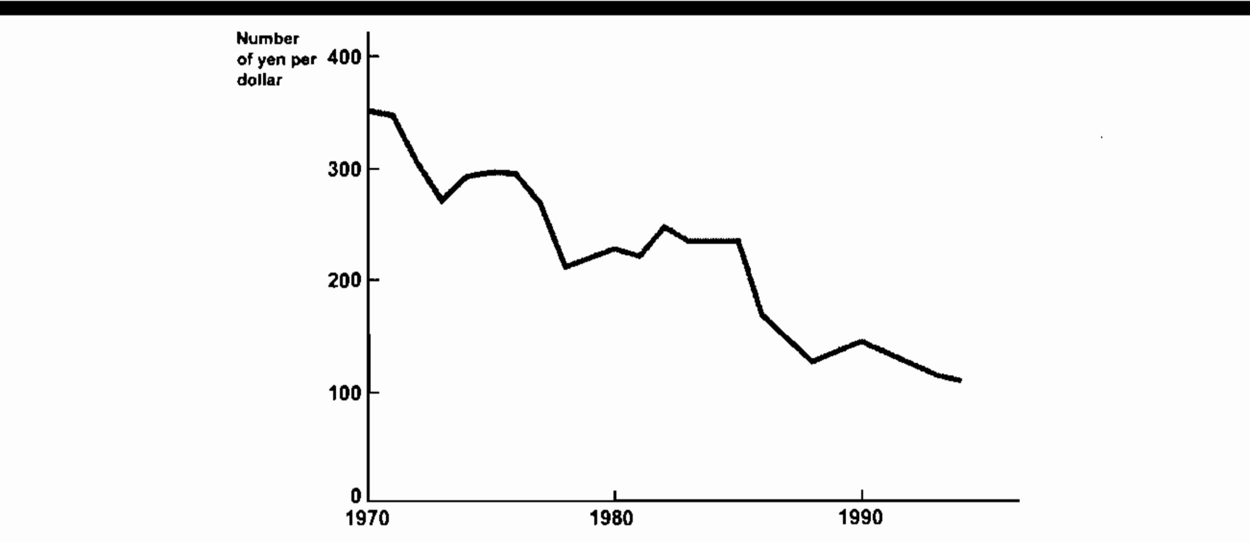
سبق وأن أشرنا إلى أن سعر الصرف هو عدد الوحدات التي يتم تبادلها (أو صرفها) من عملة ما في مقابل وحدة واحدة من عملة أخرى . فإذا قلنا أن الدولار الأمريكي كان يساوي 85 يناً يابانياً عام 1995 ، كان هذا هو سعر الصرف السائد بين العملتين حينئذ . وتتغير أسعار الصرف مع مرور الوقت بناءاً على عاملي العرض والطلب .[5] فبينما كان سعر الصرف للدولار الأمريكي مقابل الين الياباني هو دولار واحد مقابل 360 ين

---

[5] قبل عام 1973 ، كانت الحكومات تلجأ إلى تثبيت أسعار الصرف من خلال عدد من الاتفاقيات . وقد تم تأسيس صندوق النقد الدولي للحفاظ على نظام مستقر وثابت لأسعار الصرف ، ولضمان تدنية الأخطار والمشاكل التي قد تحل باقتصاديات بعض الدول في حالة حدوث تغيرات في أسعار الصرف نتيجة لاختلال الميزان التجاري . وسرعان ما انهار هذا النظام الذي بدأ العمل به في أواخر الحرب العالمية الثانية ، وحل محله نظام أسعار الصرف المرن (المتغير).
ومع ذلك لا تزال الحكومات تتدخل بعض الشيء في أسواق العملات ، حيث تقوم بشراء أو بيع كميات معينة من عملاتها . ومن أمثلة ذلك موافقة الولايات المتحدة على مساندة قيمة الدولار الأمريكي عندما يصبح الأمر " ضروريا ومرغوبا فيه " . كما سعت بعض الحكومات الأوربية إلى تثبيت أسعار الصرف بين عملاتها ، وتعويمها في مواجهة العملات الأجنبية .

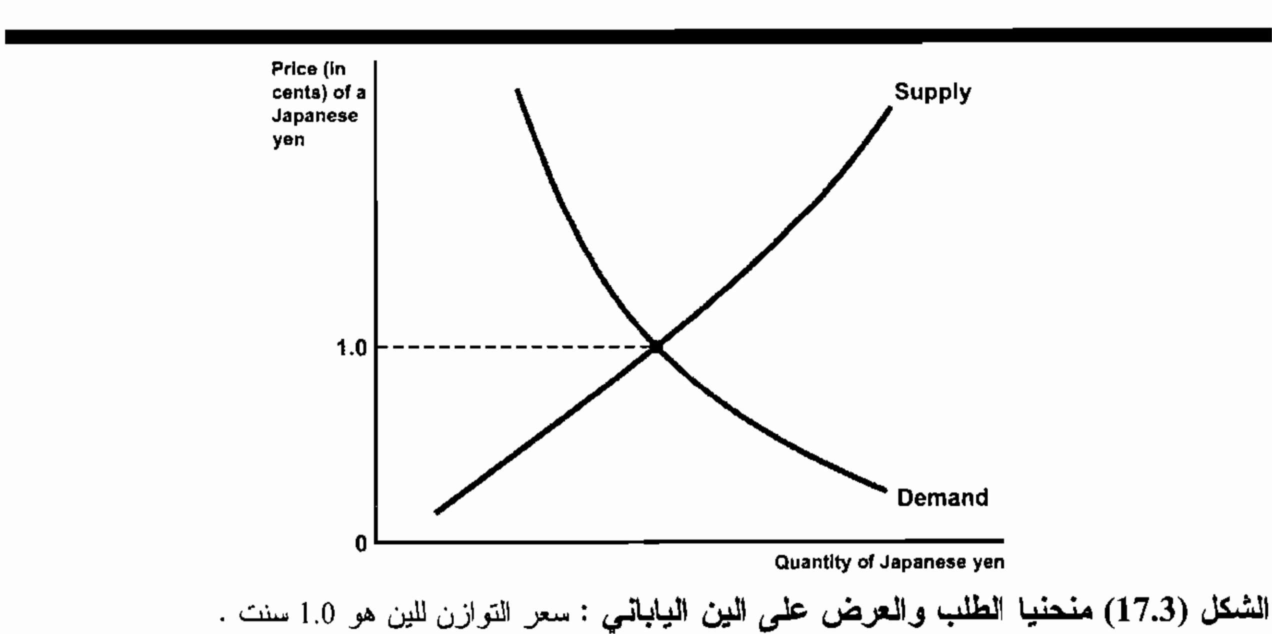
عام 1970 [أنظر الشكل (17.2)] ، تغير الحال تماماً إلى أن بلغ سعر صرف الدولار 85 ين سنة 1995 . فإذا كان منحنيا العرض والطلب هما على النحو الموضح في الشكل (17.3) ، فكم يكون سعر الصرف الخاص بالين الياباني ؟ للإجابة على هذا السؤال ، نلاحظ ما يلي :

- يوضح منحنى الطلب الكمية المطلوبة من الين الياباني مقابل الدولار الأمريكي عند مختلف أسعار الين .
- يوضح منحنى العرض الكمية المعروضة من الين الياباني بأسعاره المختلفة .
- وبما أنه من الضروري أن تتساوى الكمية المعروضة من الين مع الكمية المطلوبة ، لذا فإن سعر التوازن للين الياباني (بالسنت) هو الموضح عند نقطة تقاطع منحنيي العرض والطلب [وهي 1.0 سنت في الشكل (17.3)] .



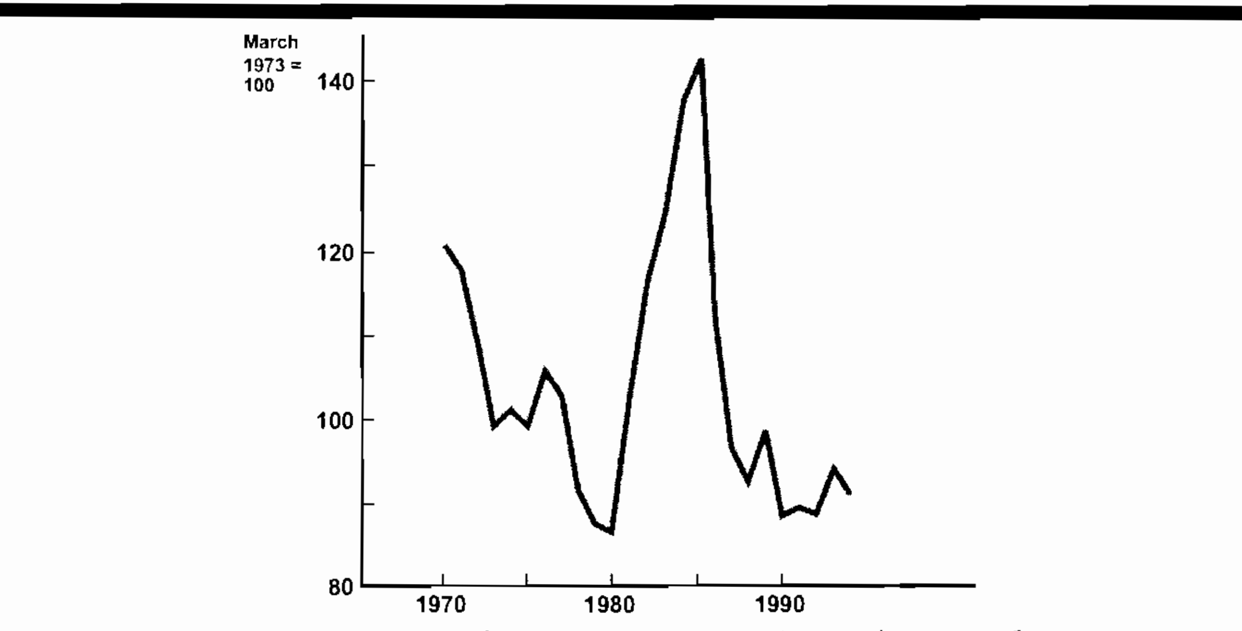
الشكل (17.2) عدد وحدات الين الياباني التي يمكن صرفها في مقابل دولار أمريكي واحد خلال الفترة من 1970 إلى 1994 : من الواضح أن قيمة الدولار الأمريكي قد تباينت بشكل ملحوظ في مقابل الين الياباني .

المصدر : *Economic Report of the President*



الشكل (17.3) منحنيا الطلب والعرض على الين الياباني : سعر التوازن للين هو 1.0 سنت .

من الناحية العملية ، عادة ما تتأثر جميع الشركات بالتغيرات التي تطرأ على أسعار الصرف . فعلى سبيل المثال ، إذا ارتفعت قيمة الدولار الأمريكي في مقابل باقي العملات الأخرى ، كان من الطبيعي أن ترتفع أسعار السلع والخدمات الأمريكية عن السلع والخدمات الأجنبية المنافسة ، الأمر الذي يتعذر معه نجاح الشركات الأمريكية بالبيع في الخارج . في الوقت الذي تتمكن فيه الشركات الأجنبية من البيع في الأسواق الأمريكية بسهولة ويسر . لقد حدث ذلك في بداية الثمانينيات ، عندما ارتفعت قيمة الدولار الأمريكي في مواجهة غيره من العملات الرئيسية [أنظر الشكل (17.4)] ، الأمر الذي ألقى بصعوبات هائلة على كاهل الشركات الأمريكية التي ترغب في بيع منتجاتها في الخارج ، مما جعلها تشكو من عدم قدرتها على منافسة الواردات الوافدة من الخارج ولا أدل على ذلك من المأزق الذي تعرضت له شركة Caterpillar Tractor ، التي عجزت عن ملاحقة الأسعار المنخفضة للشركة اليابانية المنافسة Komatsu (راجع الفصل 14) .

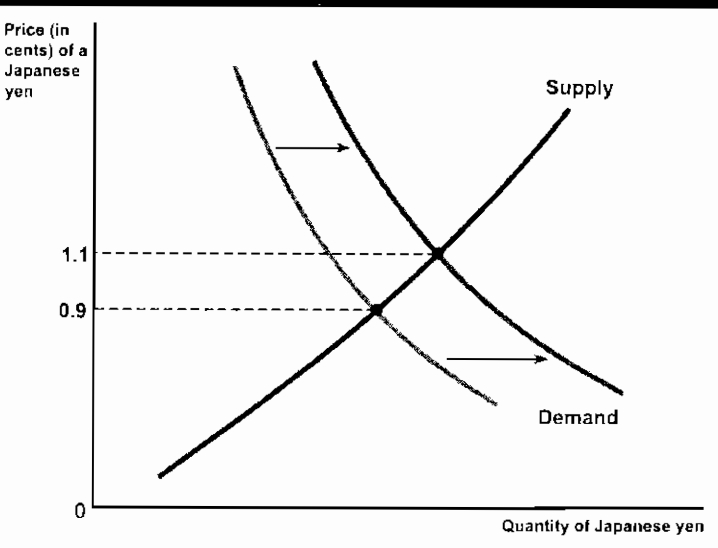


الشكل (17.4) قيمة الدولار الأمريكي في مقابل العملات العالمية في الفترة ما بين 1970 إلى 1994 :
ارتفعت قيمة الدولار بشكل ملحوظ في أوائل الثمانينيات .

المصدر : *Economic Report of the President*, 1995

وبنظرة أكثر تفحصاً على منحنيا العرض والطلب الواردين في الشكل (17.3) ، يمكننا فهم الأسباب المؤدية إلى حدوث تغيرات في أسعار الصرف . ففي الجانب الخاص بالطلب ، نجد الشركات التي تقوم باستيراد السلع اليابانية إلى الأسواق الأمريكية والشركات الراغبة في الاستثمار في اليابان ، والأمريكيين الذين يعتزمون السفر إلى اليابان ويحتاجون إلى العملة اليابانية وغيرهم ممن يرغبون في استبدال ما لديهم من دولارات مقابل الين الياباني . وعلى الجانب الخاص بالعرض ، نجد الشركات التي تقوم باستيراد السلع الأمريكية إلى الأسواق اليابانية ، والشركات الراغبة في الاستثمار في الولايات المتحدة واليابانيين الذين يعتزمون السفر إلى الولايات المتحدة ويحتاجون إلى العملة الأمريكية وغيرهم ممن يرغبون في استبدال ما لديهم من الين مقابل الدولار الأمريكي .

ونلاحظ أنه كلما ازداد الطلب الأمريكي على السلع والخدمات اليابانية [مما يؤدي إلى انحراف منحنى الطلب بالشكل (17.3) إلى أعلى جهة اليمين] ، كلما ارتفع سعر صرف الين في مواجهة الدولار الأمريكي (بالسنت) . فإذا انحرف منحنى الطلب على الين بالكيفية الموضحة في الشكل (17.5) ، فسوف يرتفع سعر التوازن للين من 0.9 إلى 1.1 سنت . ومن الناحية الأخرى ، كلما ازداد الطلب الياباني على السلع والخدمات الأمريكية [مما يؤدي إلى انحراف منحنى العرض بالشكل (17.3) إلى أسفل جهة اليمين] ، كلما انخفض سعر صرف الين في مواجهة الدولار الأمريكي (بالسنت) .



الشكل (17.5) أثر انحراف منحنى الطلب يميناً على الين الياباني: يؤدي هذا الانحراف إلى زيادة سعر التوازن من 0.9 إلى 1.1 سنت .

ولكن ، لماذا تؤدي الزيادة في الطلب الياباني على السلع والخدمات الأمريكية إلى انحراف منحنى العرض في الشكل (17.3) إلى أسفل جهة اليمين ؟ ورداً على هذا السؤال نقول : إن منحنى العرض هو الذي يوضح الكمية المعروضة من الين الياباني في مقابل مجموعة متنوعة من أسعار الصرف . ولما كان من الطبيعي أن تؤدي الزيادة في الطلب الياباني على السلع والخدمات الأمريكية إلى زيادة الكمية المعروضة من الين مقابل أحد أسعار الصرف ، لذا فمن المنطقي أن ينحرف منحنى العرض إلى أسفل جهة اليمين .

محددات أسعار الصرف

كنا قد ذكرنا أن العرض والطلب هما العاملان المحددان لأسعار الصرف ، أما الآن فقد جاء الدور على الحديث عن أهم العوامل المؤثرة على أوضاع منحنيي العرض والطلب . ففي المدى الطويل ، وطبقاً لنظرية تساوي القوى الشرائية لتحديد أسعار الصرف ، نلاحظ أن سعر الصرف بين أي عملتين قد يعكس الفروق في مستويات الأسعار السائدة في الدولتين . ولمزيد من الفهم ، سوف نفترض أن الولايات المتحدة وألمانيا هما الدولتان الوحيدتان المصدرتان أو المستوردتان للسيارات ، وسوف نفترض أيضاً أن السيارات هي السلعة الوحيدة التي تقوم الدولتان بتصديرها أو استيرادها . فإذا كانت السيارة الأمريكية تتكلف 10,000 دولار بينما تتكلف نظيرتها الألمانية 20,000 مارك ، فكم يكون سعر الصرف بين الدولار الأمريكي والمارك الألماني ؟ لابد وأن يكون سعر الصرف هو 1 مارك لكل 0.50 دولار ، وإلا فلن يكون هناك منافسة بين السيارات الأمريكية والألمانية في السوق العالمية . أما إذا كان سعر الصرف هو 1 مارك لكل 0.60 دولار ، فمعنى ذلك أن تكون تكلفة السيارة الألمانية 12.000 دولار (20.000 × 0.60 دولار) أي أكثر من تكلفة السيارة الأمريكية . وعليه ، سوف يتجه العملاء الأجانب إلى شراء السيارات الأمريكية دون الألمانية .

ومن هذا المنطلق ، يمكن القول أن ارتفاع معدل التضخم في الدولة A عنه في الدولة B قد يؤدي إلى انخفاض قيمة عملة الدولة A في مقابل عملة الدولة B . فإذا ارتفعت التكاليف في الولايات المتحدة بمقدار الضعف وفي ألمانيا بمقدار النصف ، فسوف تؤدي هذه الطفرة في التضخم إلى ارتفاع تكلفة السيارة في الولايات المتحدة إلى 20,000 دولار (2 × 10,000 دولار) وارتفاعها في ألمانيا إلى 30,000 مارك (1.50 × 20,000 مارك) . وعليه وفي ضوء نظرية تساوي القوة الشرائية ، تكون القيمة الجديدة للمارك هي 0.67 دولار (بدلاً من القيمة القديمة وهي 0.50 دولار) . وعند سعر الصرف هذا تتساوى التكلفة الجديدة للسيارة الأمريكية (20,000 دولار) مع التكلفة الجديدة للسيارة الألمانية (30,000 مارك) . وبما أن معدل التضخم في الولايات المتحدة أعلى مما هو عليه الحال في ألمانيا ، لذا فمن الطبيعي أن تنخفض قيمة الدولار الأمريكي في مقابل المارك الألماني .

رأينا أن المستويات النسبية للأسعار هي الأكثر تأثيراً على أسعار الصرف في المدى البعيد . إلا أنه توجد عوامل أخرى أكثر فاعلية في توجيه معدلات الصرف في المدى القصير . فإذا ارتفعت معدلات النمو الاقتصادي في إحدى الدول عما هو الحال في باقي دول العالم ، فقد يؤدي هذا إلى انخفاض قيمة عملتها في مواجهة عملات الدول الأخرى . وإذا سارت الأوضاع الاقتصادية لدولة ما نحو الانتعاش ، فسوف يؤدي هذا بالضرورة إلى زيادة وارداتها . فحدوث انتعاش اقتصادي بالولايات المتحدة يؤدي بالضرورة إلى تحسن الأوضاع المالية للأمريكيين ، ومن ثم زيادة طلبهم على شراء معظم السلع ، بما في ذلك السلع الأجنبية . وكلما كانت الزيادة في واردات إحدى الدول أكبر وأسرع من الزيادة في صادراتها ، كلما كان طلب هذه الدولة على العملة الأجنبية أكبر وأسرع من الكمية المتاحة لها من هذه العملة . وهو الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض قيمة عملتها .

والأكثر من ذلك ، أنه إذا ارتفعت معدلات الفائدة في ألمانيا عنها في الولايات المتحدة ، فسوف تقوم البنوك ، والشركات المتعددة الجنسيات وغيرها من المستثمرين في الولايات المتحدة ببيع ما لديها من دولارات وشراء ما يمكن شراؤه من المارك الألماني بغية الاستثمار في السندات الألمانية ذات العائد المرتفع . وفي الوقت نفسه ، سوف يتقلص طلب المستثمرين الألمان (وغيرهم) على شراء السندات الأمريكية ، الأمر الذي سيؤدي إلى ارتفاع قيمة المارك الألماني في مواجهة الدولار الأمريكي ، نظراً لانحراف منحنى الطلب على المارك الألماني يميناً وانحراف منحنى العرض للمارك الألماني يساراً . وبصفة عامة ، يمكن القول أن الزيادة في معدلات الفائدة لإحدى الدول تؤدي إلى ارتفاع قيمة عملتها ، والعكس بالعكس . وقد يكون لمعدلات الفائدة التفاضلية أثر هائل على معدلات الصرف في المدى القصير ، حيث يقوم المستثمرون بنقل كميات ضخمة من أموالهم من دولة إلى أخرى طبقاً لمعدلات الفائدة التفاضلية السائدة في مختلف دول العالم .

التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة

عادةً ما تلجأ الصناعات التي تتعرض لخطر المنافسة الأجنبية إلى مطالبة حكومات دولها بفرض تعريفة جمركية ، وهي عبارة عن ضريبة على السلع الواردة من الخارج . وتعمل التعريفة الجمركية على الحد من الواردات بغرض حماية الصناعات والأيدي العاملة الوطنية من المنافسة الأجنبية . فعندما تجد الشركات الأجنبية نفسها في مواجهة مثل هذا النوع من الحواجز الجمركية في دولة ما ، فمن الطبيعي أن تلجأ إلى تقليص حجم صادراتها إلى تلك الدولة . فإذا ارتفعت قيمة التعريفة الجمركية في إحدى الدول إلى الحد الذي يعرف بالتعريفة المانعة ، فسوف تجد الشركات الأجنبية أن قيامها بالتصدير إلى تلك الدولة سيكون أمراً غير مجد على الإطلاق .

ولنعاود الحديث عن صناعة الساعات السويسرية . ففي أوائل الخمسينيات ، ونتيجة لارتفاع حجم الواردات من الساعات السويسرية من 38% إلى 58% من إجمالي السوق في الولايات المتحدة ، قامت شركات الساعات الأمريكية برفع شكواها إلى الحكومة الفيدرالية سنة 1954 . وقد تضمنت هذه الشكوى النقاط التالية :

▲ لما كانت الشركات السويسرية تتمتع بميزة نسبية في انخفاض معدلات أجور الأيدي العاملة هناك ...

▲ ولما كانت تكنولوجيا صناعة الساعات إحدى مقتضيات الأمن القومي ...

لذا فمن الضروري أن تقوم الحكومة الفيدرالية برفع قيمة التعريفة الجمركية المفروضة على الواردات من الساعات السويسرية .

وسرعان ما استجابت الحكومة لهذا الطلب ، حيث قامت برفع قيمة التعريفة الجمركية بمقدار 50% على الساعات السويسرية ذات الأحجار النفيسة (خصوصاً الموديلات التي تحمل من 1 إلى 17 حجراً) .

كذلك تلجأ الحكومات إلى فرض حواجز أخرى للحد من حرية التجارة . ولعل أحد أهم هذه الحواجز هو ما يعرف بحصص الاستيراد المقننة، وهي عبارة عن قيود تفرضها الدول على كميات السلع التي يمكن استيرادها سنوياً . وتعمل هذه الحصص المقننة على حماية الصناعات الوطنية من المنافسة الأجنبية بشكل أكثر فاعلية مما هو الأمر في حالة التعريفة الجمركية . فبينما قد تنجح الشركات الأجنبية في تخطي عقبة التعريفة الجمركية نظراً لانخفاض تكاليف الإنتاج لديها ، نراها تعجز تماماً عن تخطي عقبة الحصص المقننة ، حيث أنه يتعين عليها الالتزام بالحد المسموح لها بتصديره إلى الدولة التي تقوم بفرض مثل هذا النوع من القيود .

وعلى الرغم من دعوة رجال الاقتصاد المستمرة إلى تحرير التجارة ، إلا أنه أحياناً ما تكون التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة على قدر كبير من الأهمية للأمن القومي ولو من الناحية الاجتماعية على أقل تقدير. فحماية الصناعات الضرورية هي حماية مشروعة وواجبة. كذلك تحتاج الصناعات الوطنية الناشئة إلى الحماية المؤقتة إلى أن تتمكن من تحقيق النمو الكافي للتصدي لأخطار المنافسة الأجنبية. ومع ذلك يرى الكثيرون أنه حتى

في حالة وجود المبررات المشروعة لحماية الصناعات الوطنية ، عادةً ما يكون الدعم الحكومي (وليس التعريفة الجمركية أو الحصص المقننة) هو الأسلوب الأمثل لتوفير تلك الحماية .

الآثار المترتبة على الحصص المقننة
(دراسة تطبيقية لشركة Wilton)

ولإيضاح الآثار التي قد تترتب على تقنين حصص الاستيراد ، سوف نلقي النظر على شركة Wilton التي تقوم بإنتاج إحدى السلع الجديدة وبيعها في الولايات المتحدة وألمانيا فقط . وطبقاً للتحليل السابق عرضه في هذا الفصل ، فإنه من المنتظر أن تقوم ألمانيا بتصدير 26 مليون وحدة من هذه السلعة إلى الولايات المتحدة شهرياً . فإذا افترضنا أن شركة Wilton وغيرها من الشركات الأمريكية المنتجة لهذه السلعة سوف تنجح في إقناع الحكومة الفيدرالية بتحديد الحصة المستوردة من هذه السلعة من ألمانيا شهرياً بواقع 3 مليون وحدة شهرياً ، فما هو أثر ذلك على هذه السلعة في الولايات المتحدة ؟

لما كانت $Q^u{}_d$ هي الكمية المطلوبة ، و $Q^u{}_s$ هي الكمية المعروضة (في الولايات المتحدة) ، فسوف يبلغ حجم الاستيراد الأمريكي من هذه السلعة من ألمانيا :

$$Q_d^u - Q_s^u = (100 - 2P_u) - (5 + 2.6P_u) \qquad (17.7)$$
$$= 95 - 4.6P_u$$

وبما أن الحصة المقننة تقضي باستيراد مالا يزيد عن 3 مليون وحدة ، لذا فإن :

$$95 - 4.6P_u = 3$$

وهو ما يعني أن :

$$P_u = 20$$

وعليه ، يكون سعر هذه السلعة هو 20دولار في الولايات المتحدة ، بدلاً من السعر السائد قبل تقنين الحصة المستوردة (وهو 15 دولار) . وهكذا صح قول الشاعر " إن مصائب قوم عند قوم فوائدُ " حيث عادت هذه الزيادة السعرية بالنفع على شركة Wilton وغيرها من الشركات الأمريكية المنتجة لهذه السلعة وبالضرر على المستهلكين .

مفاهيم وثيقة الصلة

لماذا قامت شركة Bridgestone بشراء Firestone في مقابل 2.6 بليون دولار ؟

تعد شركة Bridgestone كبرى الشركات المنتجة لإطارات السيارات في اليابان وثاني أكبر شركة في هذه الصناعة على مستوى العالم . والجدير بالذكر أن مبيعات هذه الشركة قد ارتفعت بشكل سريع خلال السبعينيات والثمانينيات وليس فقط في اليابان بل في جميع أنحاء العالم . ولما كانت الإطارات التي تنتجها Bridgestone هي جزء لا يتجزأ من الصادرات اليابانية من السيارات وأجزائها الأصلية ، لذا فإن الشركة لا تجد أي صعوبات في دخول الأسواق الأجنبية ومع ذلك فإن حماس إدارة الشركة لزيادة صادراتها المباشرة هو حماس لا يفتر نظراً لأهمية هذا النوع من الصادرات لزيادة مبيعات الشركة .

وفي عام 1988 فاجأت شركة Bridgestone العديد من المراقبين الاقتصاديين عندما أقدمت على شراء شركة Firestone Rubber إحدى أكبر الشركات الأمريكية لإنتاج الإطارات . وبموجب الصفقة دفعت Bridgestone مبلغ 2.6 بليون دولار في مقابل حصولها على مصنع

الشركة الخمسة في أمريكا الشمالية (والتي كانت في ذلك الوقت تسهم في إيراد أمريكا الشمالية بنحو 40% من الإطارات المستخدمة في سيارات Ford و 20% من الإطارات المستخدمة في سيارات General Motors) وغيرها من مصانع الشركة في كل من أوربا وأمريكا الجنوبية ، علاوة على نشاطات الشركة الأخرى بخلاف صناعة الإطارات .

ولفهم السبب وراء قيام Bridgestone بإتمام هذه الصفقة الكبيرة ، لا بد لنا من إلقاء نظرة متأنية على أثنين من أهم الموضوعات الواردة في هذا الفصل - وهما : قيام الحكومات بفرض التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة والتغيرات التي تطرأ على أسعار صرف العملات . فمن ناحية التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة تأثر قرار شركة Bridgestone بالقيود التي فرضتها حكومة الولايات المتحدة (تلك التي يحتمل أن تفرضها مستقبلاً) على الواردات الأمريكية من السيارات اليابانية . وقد دفعت هذه القيود إلى قيام أربعة من كبريات شركات السيارات اليابانية بإنتاج سياراتها في الولايات المتحدة مما أتاح لها وضع العلامة التجارية (صنع في الولايات المتحدة) على منتجاتها من كل من السيارات والإطارات . أما شركة Bridgestone فقد أمكنها تجنب معظم الآثار السلبية لهذه القيود وذلك بامتلاكها لشركة Firestone ومصانعها ومنشآتها العاملة في الولايات المتحدة .

أما من ناحية التغيرات في أسعار صرف العملات ، فقد تأثرت قرارات شركة Bridgestone بحاجتها الملحة للاحتفاظ بتكلفتها عند الحد الأدنى الذي يضمن لها معدل تنافسي مع غيرها من الشركات العاملة داخل الولايات المتحدة . وفي أوائل الثمانينيات (وعلى الرغم من ارتفاع تكاليف النقل) نجحت شركة Bridgestone في الحيلولة دون ارتفاع تكاليفها عن منافسيها من الشركات الأمريكية وذلك بفضل انخفاض قيمة الين الياباني في مقابل الدولار الأمريكي [راجع شكل (17.2)] . ومع نهاية الثمانينيات عاود الين ارتفاعه في مواجهة الدولار الأمريكي مما أدى إلى انخفاض أسعار الإطارات في الولايات المتحدة (بالين) إلى أدنى من تكاليف Bridgestone . وهكذا نجحت شركة Bridgestone بفضل شراءها لمصانع Firestone ، في الحيلولة دون زيادة تكاليف إنتاج إطاراتها في السوق الأمريكية نتيجة للزيادة في قيمة الين .

وفي مجال تغطيتها للأسواق الأمريكية ، انعكس شراء Bridgestone لهذه المصانع على خفض تكاليفها بشكل ملحوظ . فلما كانت تكاليف شحن إطارات السيارات إلى الأسواق الأمريكية مرتفعة نسبياً (من 3 إلى 12 دولار لكل إطار من شركة Bridgestone) ، لذا كان من الطبيعي أن تواجه الشركة صعوبات كثيرة في سعيها لغزو السوق الأمريكي ، اللهم إلا إذا كانت هذه الإطارات جزءاً لا يتجزأ من السيارات المصدرة كاملة إلى الولايات المتحدة . ثم ما لبثت هذه الصعوبات وأن تلاشت في أعقاب شراءها لهذه المصانع ، وما ترتب عليه من انخفاض شديد في تكاليف النقل .

وهنا نكرر أنه يتعذر علينا استيعاب السبب في إقدام شركة Bridgestone على الدخول في هذا الاستثمار الضخم المتمثل في شراءها لشركة Firestone ، إلا إذا توفر لنا الفهم الكامل لطبيعة ولآثار القيود المفروضة على الواردات كالتعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة ، بالإضافة إلى الإلمام التام للتداعيات التي تتعرض لها الشركات من جراء ما قد يحدث من تغيرات وتقلبات في أسعار صرف العملات .*

* لمزيد من الدراسة راجع : J. Daniel and L. Radebaugh, *International Business*: Environments and Operations, 5[th] ed. (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1989). Information provided by Bridgestone/Firestone, Inc. is gratefully acknowledged.

طفرة جديدة في سياسة الحماية الجمركية

بعد أن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها ، قامت الولايات المتحدة ببذل جهود مكثفة للحد من التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة وغيرها من الحواجز التجارية الأخرى . ففي عام 1947 ، وقعت الولايات المتحدة و 22 دولة أخرى على اتفاقية الجات (الاتفاقية العامة للتجارة والتعريفة الجمركية) التي تدعو جميع الدول الموقعة عليها لعقد اجتماعات دورية ومفاوضات ثنائية حول إجراءات خفض التعريفة الجمركية . وقد نصت هذه الاتفاقية على أنه في حالة توصل أي دولتين إلى اتفاق بهذا الشأن ، تكون باقي الدول الموقعة ملزمة بتنفيذه . وفي الستينيات تم عقد المفاوضات المعروفة بـ " جولة كينيدي " التي شاركت فيها نحو 40 دولة كانت تسعى جميعها إلى خفض قيمة التعريفة الجمركية . وفي السبعينيات ، شهدت العاصمة اليابانية طوكيو جولة جديدة من هذا النوع من المفاوضات التجارية بمشاركة أكثر من 100دولة ، وقد تمخضت هذه الجهود جميعها

عن تخفيض ضخم في حجم التعريفة الجمركية وغيرها من العوائق التجارية الأخرى .

ومع ظهور كل من أوربا الغربية واليابان في ساحة التنافس التجاري ، بدأت معظم الصناعات الأمريكية تستشعر هذا الخطر المحدق وتنادي بضرورة زيادة الحواجز التجارية كالتعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة . ولقد شهد عقد الثمانينيات وحده المئات من الشكاوى وطلبات الالتماس التي قامت العديد من الصناعات والنقابات العمالية برفعها إلى الحكومة الفيدرالية مطالبة إياها بتوفير الحماية الكافية من الخطر المتمثل في الواردات . ولا غرابة في ذلك ، فقد وجد عمال صناعة السيارات نصيراً متحمساً لقضيتهم وهو النائب John Dingell أحد أعضاء الكونجرس البارزين وزعيم إحدى المنظمات الجديدة المعنية بتوفير الحماية الجمركية . وقد هدد السيد Dingell بأنه في حالة عدم قيام اليابانيين بوضع قيود اختيارية على حجم صادراتهم من السيارات إلى الولايات المتحدة ، فسوف يقوم الكونجرس من جانبه بفرض عدد من القيود الإجبارية . وفي عام 1981 وافق اليابانيون على تحديد حجم صادراتهم السنوية من السيارات إلى الولايات المتحدة بما لا يزيد عن 1.68 مليون سيارة سنوياً . وفي عام 1985 قرر اليابانيون الاستمرار في الالتزام بهذه القيود رغم توقف الولايات المتحدة عن المطالبة بها .

وقد كانت الزيادة الكبيرة في قيمة الدولار الأمريكي في مواجهة غيره من العملات هي أحد أهم الأسباب التي صعبت من مهمة الشركات الأمريكية في التصدي للمنافسة الأجنبية في أوائل الثمانينيات . ويوضح الشكل (17.4) أن قيمة الدولار قد ارتفعت بما يزيد عن 50% مقابل باقي العملات الرئيسية وذلك بين عامي 1980 و 1985 . وقد أدى ذلك إلى : ارتفاع أسعار السلع والخدمات الأمريكية للعملاء الأجانب مما عاد بالضرر على الصادرات الأمريكية ، وانخفاض أسعار السلع والخدمات الأجنبية في السوق الأمريكية ، مما ساهم في نجاح الشركات الأجنبية لغزو الأسواق المحلية الأمريكية .

وعلى الرغم من انخفاض قيمة الدولار الأمريكي في نهاية الثمانينيات وبداية التسعينيات [أنظر الشكل (17.4)] ، لم يفتر أنصار سياسة الحماية الجمركية عن المطالبة بالاستمرار في فرض الحواجز التجارية ، في الوقت الذي حذر فيه الاقتصاديون من أن المستهلك الأمريكي العادي هو المتضرر الوحيد من هذه السياسة . وعلى سبيل المثال ، أدت القيود التي تم فرضها على الواردات الأمريكية من السيارات اليابانية إلى رفع أسعار سيارات Toyota و Datsun ، مما أغرى كبرى شركات السيارات الأمريكية مثل General Motors و Ford و Chrysler بفرض زيادات سعرية مماثلة ؛ وهكذا وقع المستهلك الأمريكي بين شقي الرحى ، حيث اضطر الراغبون في شراء السيارات الجديدة إلى دفع بلايين الدولارات الإضافية لمواجهة تلك الزيادة الكبيرة في الأسعار . فضلاً عن أن بعض التقديرات أكدت على أن توفير الحماية لكل عامل في مجال صناعة السيارات تؤدي إلى تكلفة المستهلك الأمريكي بنحو 160,000 دولار سنوياً .

استراتيجيات السياسة التجارية

اعتاد الاقتصاديون على اعتبار التجارة الحرة بمثابة السياسة المثلى التي يجب اتباعها للصالح العام ؛ ولذلك فقد أجمعوا على تأييدهم لسياسة تخفيض التعريفة الجمركية في الستينيات وأوائل السبعينيات ، كما أجمعوا على استيائهم من تزايد سياسة الحماية الجمركية في الثمانينيات . في الوقت نفسه يرى بعض رجال الاقتصاد أن التحرير الكامل للتجارة يعد أمراً بالغ الخطورة ، ويرون أنه يتعين على الحكومة الأمريكية التحكم في مدى إمكانية دخول الشركات الأجنبية إلى الأسواق الأمريكية من ناحية ، وتشجيع الشركات الأمريكية على غزو الأسواق الأجنبية من ناحية أخرى . فعلى سبيل المثال ، لابد وأن تقوم الحكومة بتقديم الدعم الكافي وتوفير أساليب الحماية الفعالة للصناعات التي تعمل في مجال التكنولوجيا المتطورة ، وهي الصناعات التي غالباً ما تعود بالنفع على غيرها من الصناعات الوطنية الأخرى . فإذا كانت وفورات الحجم تقضي بعدم وجود أكثر من اثنين فقط من منتجي إحدى السلع في الأسواق العالمية حتى يتسنى لهما تحقيق حجم أرباح لا بأس به ، لذا فمن الطبيعي أن تلجأ الحكومة الأمريكية إلى سياسة الدعم المالي أو التعريفة الجمركية في محاولة منها لتشجيع الشركات الأمريكية على الدخول في مجال المنافسة التجارية ومزاحمة منافسيها الأجانب .

ويرى هؤلاء الاقتصاديون أنه يوجد عدد من الصناعات التي تعتبرها بعض الدول جديرة بالحماية . ومع ذلك توجد صعوبات كثيرة في تحديد مثل هذه الصناعات وتقدير مدى النفع الذي سوف تجنيه الدول من جراء تبنيها لمثل هذه السياسات . ومن هذا المنطلق ، يحذر معارضو استراتيجيات السياسية التجارية من احتمال قيام أصحاب المصالح الخاصة باستغلال هذه السياسات لأغراضهم الشخصية ، بغض النظر عن المنفعة العامة للدولة

بأسرها . كما قد يؤدي الغموض الذي تتسم به المعايير المحددة للصناعات الواجب حمايتها إلى لجوء بعض الصناعات إلى استغلال مثل هذه الأفكار أو الاستراتيجيات بتبرير أحقيتها (هي وشركائها) في الحماية ، حتى ولو كانت الأمور لا تطلب ذلك .[6]

Airbus في مواجهة Boeing
نموذج تطبيقي لاستراتيجية السياسة التجارية

لإيضاح فعاليات استراتيجية السياسة التجارية ، سوف نفترض أن شركتي Airbus و Boeing هما الشركتان الوحيدتان القادرتان على إنتاج إحدى الطائرات الجديدة التي تتسع لعدد 150 راكباً . ولا بد لكل من الشركتين اتخاذ قراراً سريعاً بشأن ما إذا كانت ستقوم بإنتاج وتسويق هذه الطائرة الجديدة أم لا . ونظراً للسبق الذي تتمتع به Boeing ، لذا فإنه من المنتظر أن تتمكن من اتخاذ قرارها مبكراً . ويوضح الجدول (17.3) مصفوفة الربح الخاصة بكل من الشركتين .[7] فإذا انفردت إحدى الشركتين بإنتاج الطائرة الجديدة ، فسوف تحقق أرباحاً قدرها 120 مليون دولار . أما إذا قررت الشركتان إنتاج وتسويق الطائرة الجديدة ، فسوف تتكبدان معاً خسارة قدرها 8 مليون دولار . وفي ظل هذه المعطيات ، يكون من الطبيعي أن تقوم Boeing باستغلال ميزة السبق وتبادر بإنتاج الطائرة الجديدة ، وهو الأمر الذي من المنتظر أن يثني Airbus عن عزمها في الدخول في هذا المشروع الخاسر بالنسبة لها .

جدول (17.3) مصفوفة الأرباح لشركتي Airbus و Boeing .

الاستراتيجيات المحتملة لشركة Airbus	الاستراتيجيات المحتملة لشركة Boeing: تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	الاستراتيجيات المحتملة لشركة Boeing: لا تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة
تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	أرباح Airbus : 8- مليون دولار أرباح Boeing : 8- مليون دولار	أرباح Airbus : 120 مليون دولار أرباح Boeing : صفر
لا تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	أرباح Airbus : صفر أرباح Boeing : 120 مليون دولار	أرباح Airbus : صفر أرباح Boeing : صفر

ومن المعروف أن Boeing هي شركة أمريكية 100% ، أما Airbus فهي عبارة عن مشروع مشترك يشتمل على مجموعة من الشركات الفرنسية والإنجليزية والألمانية والأسبانية المصنعة للطائرات (وهي تتمتع بمساندة ومشاركة حكومات دولها) . فإذا قررت هذه الحكومات دعم Airbus بمبلغ 10 مليون دولار في حالة قيامها بإنتاج الطائرة الجديدة ، فسوف تتغير كافة المعطيات . فإذا كانت مصفوفة الأرباح هي على النحو الموضح بالجدول (17.4) فمن المؤكد أن Airbus سوف تقدم على الدخول في المشروع بغض النظر عن قرار Boeing . أما إذا تأكدت Boeing من إصرار Airbus على إنتاج هذه الطائرة مهما كانت النتائج ، فمن الطبيعي أن تحجم هي عن مواصلة التحدي .

والذي حدث بالفعل ، هو أن الحكومات الأوربية قد نجحت في انتزاع الربح الذي كانت Boeing سوف تحققه (120 مليون دولار) ومنحته لشركة Airbus ، وهو الربح الذي يتضاءل أمامه مبلغ الدعم الذي حصلت عليه الشركة (10 مليون دولار) . ومن هذا النموذج الفعلي قد يبدو لنا أن تدخل الحكومات دائماً ما يكون ذا نفع كبير ، ولكن الأمور لا تسير دائماً على هذا النحو من السلاسة واليسر . فقد تؤدي مثل هذه الممارسات الحكومية إلى إثارة ردود فعل انتقامية من قبل حكومات الشركات المنافسة . فبإمكان الإدارة الأمريكية أن تقوم هي الأخرى بدعم Boeing بمبلغ 10 مليون دولار لتساعدها على إنتاج الطائرة ، الأمر الذي سيؤدي إلى دخول الشركتين في منافسة لا تحمد عواقبها .

---

[6] P. Krugman, *Journal of Economic Perspectives* (Fall 1987).

[7] وقد ورد مفهوم مصفوفة الأرباح بشيء من التفصيل في الفصل الثاني عشر .

جدول (17.4) مصفوفة الأرباح بعد دعم Airbus .

الاستراتيجيات المحتملة لشركة Airbus	الاستراتيجيات المحتملة لشركة Boeing	
	تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	ألا تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة
تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	أرباح Airbus : 2 مليون دولار أرباح Boeing : 8- مليون دولار	أرباح Airbus : 130 مليون دولار أرباح Boeing : صفر
ألا تقوم بإنتاج الطائرة الجديدة	أرباح Airbus : صفر أرباح Boeing : 120 مليون دولار	أرباح Airbus : صفر أرباح Boeing : صفر

النزاعات التجارية الدولية

في كثير من الحالات تتأثر كثير من الصناعات تأثراً كبيراً بما يحدث أحياناً على المسرح الدولي من نزاعات تجارية . ولا أدل على ذلك من تلك النزاعات المتعددة التي نشبت بين بعض الشركات الأمريكية العاملة في مجال صناعة أشباه الموصلات والصناعات اليابانية المنافسة . وقد ألقت الصناعات الأمريكية باللوم على اليابانيين واتهمتهم بأنهم قاموا بإغراق السوق الأمريكية بالشرائح الإلكترونية ، وبيعها بأسعار أقل من نظيرتها في اليابان بل وأقل من تكلفتها الفعلية ، وفي الوقت نفسه لم يسمح اليابانيون للشركات الأمريكية بالدخول إلى الأسواق اليابانية .

وقد وصلت الأمور أحياناً إلى حد قيام الكونجرس بإصدار تشريعات خاصة بالمعاملات التجارية الدولية ، ولعل أشهرها هو ذلك التشريع المعروف بقانون التجارة لعام 1974 . وقد أتاحت المادة 301 من هذا القانون للرئيس الأمريكي سلطة التدخل لإزالة الحواجز التي تعترض طريق التجارة الخارجية . وفي عام 1988 منح القانون العام للتجارة والمنافسة الممثل التجاري للولايات المتحدة السلطة الكاملة للبت فيما إذا كانت بعض الأنشطة أو الممارسات التجارية الأجنبية تتسم بالنزاهة أم الإجحاف . وعليه ، يقوم الممثل التجاري باتخاذ ما يراه ملائماً في ضوء توجيهات الرئيس الأمريكي .

وقد أتاحت مثل هذه التشريعات للرئيس الأمريكي مساحة واسعة لاتخاذ ما يلزم من تدابير أو إجراءات مضادة بحق الدول الأجنبية الداخلة في نزاعات تجارية مع الولايات المتحدة . فمن حق الرئيس الأمريكي أن يقوم بما يلي :

- تعليق أو سحب أي تنازلات تجارية تكون الولايات المتحدة قد أقرتها .
- فرض تعريفة جمركية أو أية قيود مماثلة على واردات الدولة الطرف في النزاع .
- اتخاذ إجراءات مضادة بحق سلع أو خدمات أخرى بخلاف السلع والخدمات محل النزاع .

كما يمكن تطبيق المادة 301 في حالة قيام الشركات الأمريكية برفع شكواها من خلال الممثل التجاري الأمريكي ، أو في حالة قيام الممثل التجاري الأمريكي برفع إحدى الشكاوى من تلقاء ذاته .

وبالفعل لجأت الشركات الأمريكية المصنعة لأشباه الموصلات إلى تقديم التماس للحكومة الفيدرالية سنة 1985 تطالبها بضرورة تطبيق المادة 301 ضد الشركات اليابانية المنافسة . وقد عبر الممثل التجاري الأمريكي عن مساندته لتلك الشركات . الأمر الذي أرغم الشركات اليابانية على زيادة مشترياتهم من الشرائح الإلكترونية غير اليابانية وقبول قيام الحكومة اليابانية بمراقبة أسعار الصادرات من أشباه الموصلات للحيلولة دون انخفاضها عن الحد المقبول في الأسواق الأمريكية أو غيرها . وفي استجابة سريعة لهذه الإجراءات اليابانية ، قامت الإدارة الأمريكية من جانبها بالامتناع عن تطبيق المادة 301 ، وإن كان هذا لم يضع حداً للمشاكل ، حيث واصلت الشركات الأمريكية المصنعة لأشباه الموصلات اتهامها لليابانيين بانتهاك هذه الاتفاقية وغيرها من الاتفاقيات التجارية الأخرى .[8]

[8] أنظر : Yoffie, *International Trade and Competition*
وأيضاً أنظر : D. Yoffie and B. Gomes-Casseres, *International Trade and Competition*, 2nd edition (New York: McGraw-Hill, 1994).

فإذا نشأت مثل هذه النزاعات التجارية الدولية ، عادة ما يكون من الصعب التوصل إلى تسوية مرضية لجميع الأطراف . فعلى الرغم مما تتمتع به الولايات المتحدة من قوة سياسية واقتصادية وعسكرية ، إلا أنه ليس بمقدورها إملاء رغباتها على باقي دول العالم . بل أن مكانة الولايات المتحدة كقوة عظمى كثيراً ما تتناقض مع ضآلة تأثيرها على السياسات الاقتصادية للدول الأخرى . فالنزاعات التجارية الدولية دائماً ما تنطوي على وجود طرفين ، لا طرف واحد ؛ لذا فمن السذاجة بمكان افتراض أن تكون الولايات المتحدة هي صاحبة الحق دائماً .

ومع اقتراب سنة 1994 من نهايتها ، صدق الكونجرس على معاهدة توسيع نطاق اتفاقية الجات . وقد تمخضت هذه الاتفاقية – ولتي ضمت أكثر من 100 دولة – عن ظهور منظمة التجارة العالمية ، وهي المنظمة المنوط بها إدخال اتفاقية الجات إلى حيز التنفيذ . كما دعت هذه الاتفاقية إلى خفض التعريفة الجمركية (بما في ذلك التعريفة المفروضة على المنتجات الزراعية) وحصص الاستيراد المقننة وغيرها من الحواجز التجارية الأخرى ، ذلك بعد أن وافقت الدول المشاركة بالإجماع على مبدأ حماية حقوق الملكية الفكرية . إلا أنه لم يتم التوصل إلى أي اتفاق بخصوص الحد من الدعم الحكومي للشركات المنتجة للطائرات المدنية . كما لم يتناول أيضاً عدد من القضايا الشائكة كالشحن والحديد والصلب ووسائل الاتصال عن بعد .

تحليل القرارات الإدارية

شركة Airbus ، ومدى التزامها بالأعراف التجارية

في مارس 1986 التقى عدد من المسئولين الأمريكيين والأوربيين في جنيف بسويسرا لمناقشة ادعاءات الطرفين بقيام الطرف الأخر بممارسات تجارية جائرة ، وقد اشتمل ذلك على شكوى الولايات المتحدة بخصوص الدعم الحكومي المقدم لشركة Airbus . وقد سرت الشائعات حول اعتزام إدارة الرئيس Reagan تطبيق المادة 301 من القانون التجاري لعام 1974 على شركة Airbus ، مما دعا حكومات كل من فرنسا وألمانيا وبريطانيا (وهي أكبر الدول المساهمة في برنامج Airbus) إلى المطالبة بعقد هذا الاجتماع .

واحتجت حكومة الولايات المتحدة على الدعم المباشر الذي تتلقاه الشركة من حكومات كل من فرنسا وألمانيا وبريطانيا ، بحجة أنه " يؤدي إلى حدوث مخالفات تجارية لا يمكن قبولها ، ولاسيما في حالة طائرات النقل الكبيرة الحجم . وحسب وجهة النظر الأمريكية ، فإن الاستمرار في تقديم هذا النوع من المساندة قد يفضي إلى زيادة حدة التوتر في مجال الطيران المدني – وهو المجال الذي ظل يتميز بالتعاون بين الشركات العاملة في إطاره " .* وطبقاً لما ذكره رئيس قسم الطيران التجاري بشركة Boeing ، فقد تسرعت هذه الحكومات بدعم شركة Airbus بنحو 10 بليون دولار دون وضع الأرباح في اعتبارهم .

هذا وقد تفاقمت الأمور بحلول عام 1990 عندما ارتفعت حصة Airbus من السوق العالمية إلى حوالي 30% كما هو موضح في الجدول التالي :

الشركة	النسبة المئوية لسوق المسافرين بالطائرات النفاثة (بناء على الطلبات)	
	1988	1990
Airbus	15	34
Boeing	59	45
McDonnell Douglas	22	15
غيرها	4	6
الإجمالي	100	100

(أ) ما أسباب شكوى الولايات المتحدة من قيام هذه الحكومات بإمداد Airbus بهذا النوع من الدعم ؟

(ب) ردت الحكومات الأوربية على هذه الشكوى بأن بعض الشركات الأمريكية (مثل Boeing) تتلقى هي الأخرى دعماً حكومياً كبيراً . فعندما تقوم هذه الشركات بتنفيذ المهام الموكلة إليها من قبل وزارة الدفاع الأمريكية وبمقتضى عقود حكومية ، فما من شك في أن ذلك يعود بالنفع الهائل على نشاطاتها التجارية المدنية . فهل تتفق مع وجهة النظر هذه ؟

(ج) إذا كانت الشركات الأمريكية المصنعة للطائرات على قناعة بأن سلوك شركة Airbus يتنافى مع قواعد المنافسة العادلة ، فلماذا لم يتم تطبيق المادة 301 بحق هذه الشركة ؟

الحـل

(أ) حسب وجهة النظر الأمريكية ، تقوم شركة Airbus ببيع طائراتها بأسعار تنخفض كثيراً عن تكلفتها الفعلية ، وهو الأمر الذي لا ترغب الحكومات الأوربية في الإفصاح عنه .

(ب) نعم . ومع ذلك فقد أوضحت الحكومة الأمريكية بأنها لم تقدم دعماً حكومياً مباشراً لبرامج الطيران التجاري ، كما أكدت على أن التعاقدات مع وزارة الدفاع لا تعود على شركات الطيران المدنية الأمريكية إلا بأرباح طفيفة للغاية . (ومن الجدير بالذكر أن الكثيرين لا يعتقدون بصحة الجزئية الأخيرة) .

(ج) لم تطالب شركتا Boeing و McDonnell Douglas بتطبيق المادة 301 في حق شركة Airbus لخوفهما من أن تؤدي العقوبات المفروضة عليها إلى الإضرار بالسوق ؛ فكثير من مكونات طائرات الشركتين يتم تصنيعها في الخارج ، كما أن الأوربيين يمثلون قطاعاً لا يستهان به من عملائهما . ولذلك لم تسع الشركتان إلى مطالبة الحكومة الأمريكية بفرض عقوبات على شركة Airbus خشية قيام Airbus باتخاذ إجراءات مضادة .**

---

* U.S. press release. March 21, 1986. quoted by Yoffie, *International Trade and Competition*, p. 352.

** لمزيد من الدراسة راجع : Yoffie. J. Pierce and R. Robinson, *Cases in Strategic Management*, 2nd ed. (Homewood, Ill.: Irwin, 1991); *International Trade and Competition*; and *New York Times*, June 23, 1991.

الاستثمار المباشر في الخارج

لكي تنجح الشركات في مواصلة نشاطها وتحقق ما تصبوا إليه من ازدهار ونمو لابد لها أن تنتج وتروج لمنتجاتها في العديد من الدول . ولعل أحد أهم التساؤلات التي تواجه القائمين على أعمال الإدارة الصناعية هي : هل من الأفضل إقامة منافذ للبيع ، ومنشآت صناعية ومعامل للبحث والتطوير في الخارج ؟ وإن كان الأمر كذلك فأين يمكن إقامة مثل هذه المشروعات ؟ وما هي أنواع الاستثمارات المباشرة التي يجب إقامتها في البلاد الأخرى ؟

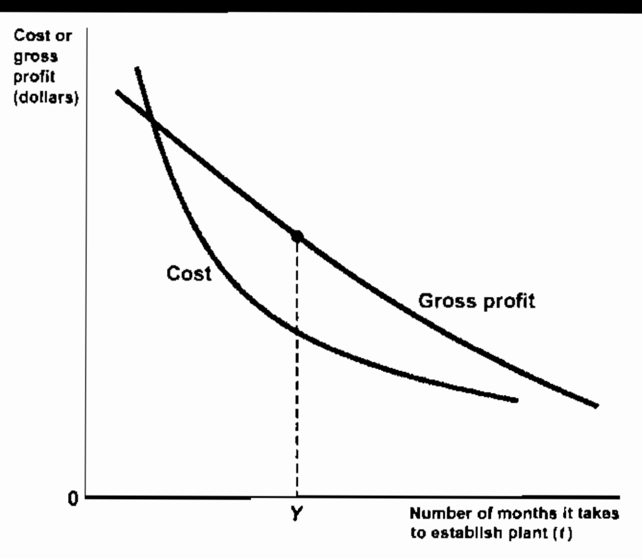
هناك العديد من الشركات متعددة الجنسيات والتي تتملك عدداً من المنشآت في أكثر من دولة (راجع الدراسة الخاصة بشركة Bridgestone السابق تفصيلها بهذا الفصل) . ففي بعض الصناعات مثل صناعة الألومنيوم والبترول ، نجد أن بعض الشركات قد نجحت في تأسيس منشآت تابعة لها في الخارج بغية فرض هيمنتها على مصادر المواد الخام الأجنبية وكثيراً ما قامت بعض الشركات بالاستثمار في الخارج في محاولة منها للحفاظ على وضعها وموقفها التنافسي في السوق العالمية . كذلك نجحت بعض الشركات الأخرى في إقامة فروع تابعة لها في الخارج سعياً منها للاستفادة بما تتمتع به من تفوق تكنولوجي . فبعد أن تكون إحدى الشركات قد نجحت في تصدير السلعة التي تقوم بإنتاجها إلى الخارج ، أحياناً ما تحتاج إلى بناء مصانع لها هناك ، حتى تتمكن من تلبية احتياجات هذه الأسواق الجديدة بسرعة وسهولة . وعلى الرغم من ضآلة حجم الإنتاج الذي تطرحه تلك المصانع ذات السعة المحدودة ، إلا أن الأسواق الخارجية غالباً ما تنجح في التكيف معها دون التعارض مع ميزة وفورات الحجم . وعادةً ما يمكن الحد من تكاليف الإنتاج ، بحيث لا تمثل عقبة في وجه الاستثمار بالخارج . وفي بعض الحالات يكون السبيل الوحيد لقيام الشركات بطرح مبتكراتها التكنولوجية في الخارج هو إقامة منشآت إنتاجية لها هناك .

هذا وتولي الشركات اهتماماً خاصاً بحجم السوق المحلية وذلك لسببين: أولاً : أن وجود سوق محلية كبيرة يؤدي إلى خفض تكاليف الشحن والنقل. ثانياً: أن كبر حجم السوق يؤدي إلى خفض التعريفة الجمركية (حيث أنه من المرجح أن يتم تصريف إجمالي الإنتاج في السوق المحلية) .

كذلك لا يجب إغفال العامل الخاص بالمناخ الاستثماري والسياسي للدولة المراد الاستثمار بها؛ ترى ، هل تسمح هذه الدولة للمستثمرين الأجانب بتملك مشروعاتهم بها ؟ هل يوجد استقرار سياسي ؟ هل ينتظر تحقيق أرباح لا بأس بها من الاستثمار هناك ؟ كما تلعب بعض العوامل الأخرى دوراً حاسماً في تحديد إمكانية الاستثمار في إحدى الدول ، كتوافر العمالة الماهرة ، والتقنيات والمهارات اللازمة .

إنشاء المصانع في الخارج
التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة

إذا ما قررت شركة ما بناء أحد المصانع التابعة لها في الخارج ، فغالباً ما ينطوي الأمر على وجود نوع من التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة على غرار ما رأينا في حالة الابتكارات الصناعية (راجع الفصل الثامن) . فكلما قصر زمن تصميم وبناء المصانع ، كلما ارتفعت تكلفتها . حيث يتطلب الإسراع في عملية الإنشاء الاستعانة بعدد أكبر من المهندسين ، وهو الأمر الذي عادة ما يؤدي إلى تضاؤل العائد على المشروع . كذلك تؤدي المحاولات الرامية إلى اختصار الوقت – كأن تقوم الشركة بالإسراع في تجهيز المعدات – إلى زيادة التكلفة الفعلية . وتشير الدلائل المتوفرة لدينا إلى أن العلاقة بين C (وهي قيمة التكلفة الحالية) و t (وهي عدد الشهور التي يستغرقها العمل) متشابه بصفة عامة مع تلك الموضحة بالشكل (17.6) .[9]



الشكل (17.6) التبادل العكسي بين الوقت والتكلفة لتصميم وإنشاء المصانع في الخارج : تعد Y شهراً هي مدة المشروع المثلى ، حيث تبلغ القيمة الحالية لصافي الربح أعلى مستوى لها عند t .

وللوقوف على الزمن الأمثل الذي يجب أن تستغرقه عمليات التصميم والإنشاء ، يتعين على الشركة حساب القيمة الحالية لإجمالي الربح لكل من قيم t ، إذا كانت مدة المشروع هي t شهراً . وإذا كانت النتائج هي على النحو الموضح بالشكل (17.6) ، فلابد وأن تكون مدة المشروع المثلى هي Y شهراً . حيث تبلغ القيمة الحالية لصافي الربح أعلى مستوى لها عند t . وللتحقق من هذا ، نلاحظ أن القيمة الحالية لصافي الربح عند كل من قيم t هي المسافة الرأسية بين القيمة الحالية لإجمالي الربح [والتي يعبر عنها منحنى إجمالي الربح في الشكل (17.6)] والقيمة الحالية للتكاليف [والتي يعبر عنها منحنى التكاليف في الشكل (17.6)] . ومن الواضح أن هذه المسافة تبلغ أقصى حد لها عندما تكون مدة المشروع هي Y شهراً .

---

[9] E. Mansfield, A. Romeo, M. Schwartz, D. Teece, S. Wagner, and P. Brach, *Technology, Transfer, and Economic Policy* (New York: Norton, 1982)

شركة Seagram تقوم بتصنيع الفودكا في أوكرانيا

في عام 1992 قامت شركة Seagram وهي إحدى الشركات الرائدة في مجال إنتاج المشروبات الكحولية بتأسيس مصنع لإنتاج الفودكا في أوكرانيا . ونظراً لتوفر عدداً من العوامل المشجعة على الاستثمار هناك كرخص ومهارة الأيدي العاملة ، وضخامة سوق الفودكا ، شعر السيد Edgar Bronfman كبير المسئولين التنفيذيين بشركة Seagram أن الاستثمار في كل من روسيا وأوكرانيا سيعود على الشركة بأرباح طائلة . هذا بالإضافة إلى مميزات أخرى شجعت الشركة على الاستثمار مثل الإعفاءات الضريبية التي منحها القانون الصادر في عام 1992 للمستثمرين الأجانب ، وهو القانون الذي نص على عدم تغيير أو إلغاء تلك الإعفاءات قبل مرور خمس سنوات .

(أ) بعد مرور أكثر من عام من المفاوضات رفضت الحكومة الأوكرانية التصريح لشركة Seagram بطرح إنتاجها في أسواق التصدير أيماناً منها بأن تصدير المشروبات الكحولية يعد نشاطاً احتكارياً يخص أوكرانيا دون غيرها من الدول . فما هو أثر ذلك على الربحية المتوقعة لاستثمار الشركة ؟

(ب) في ديسمبر 1993 قامت الحكومة الأوكرانية بزيادة ضريبة المبيعات بصورة مفاجئة على الفودكا - التي تنتجها شركة Seagram - مما ترتب عليه ارتفاع سعرها بنسبة تقارب 150% . وعلى الرغم من أن الحكومة كانت تسعى إلى زيادة إيراداتها ، إلا أن الذي حدث بالفعل هو ارتفاع ضخم في معدل تهريب الفودكا . فما الذي أدى إلى ذلك ؟ وما أثره على مبيعات شركة Seagram من الفودكا ؟

(ج) في عام 1994 أرتفع مستوى الأسعار إلى نحو 100% شهرياً في أوكرانيا . فماذا كان أثر ذلك على حجم نشاط الشركة هناك ؟

(د) يزعم القائمون على الاستثمارات الأجنبية أن الفساد قد استشرى في أوكرانيا حيث وجد المستثمرون أنفسهم مجبرين على دفع مبالغ مالية لصندوق المعاشات الوزاري حتى يتمكنوا من استخراج تصاريح الاستمرار في مزاولة نشاطهم . فما هي الصعوبات التي تواجهها الشركات العاملة في أوكرانيا من جراء موجة الفساد هذه ؟

الحل

(أ) انخفضت الربحية المتوقعة لاستثمار شركة Seagram بشكل ملحوظ حيث أنها كانت قد عزمت على التصدير من أوكرانيا إلى روسيا التي تعد سوقاً كبيرة للفودكا .

(ب) ارتفع معدل التهريب وذلك لارتفاع سعر الفودكا بصورة حادة فأصبح تهريبها من أوكرانيا أكثر ربحاً ، ولأن الزيادة الضريبية قد أدت إلى رفع سعر فودكا شركة Seagram ، فقد أدى ذلك بالتبعية إلى خفض الكمية المباعة من فودكا الشركة في أوكرانيا .

(ج) أدى الارتفاع السريع لمعدلات التضخم إلى عرقلة قيام الشركات بخفض تكاليفها ومعظمة أرباحها . فما من أحد يمكنه التنبؤ (ولو لشهر أو شهرين) بأسعار عناصر الإنتاج أو السلع المنتجة .

(د) يرى كل من السيد Walter Kish مدير فرع شركة Seagram في أوكرانيا ، والسيد Bronfman (المنحدر من أصل أوكراني) " أنه يستحيل القيام بممارسة أي نشاك تجاري مربح في أوكرانيا في حالة اتباع الأساليب الشرعية " .*

* لمزيد من الدراسة راجع : *New York Times*, January 27, 1994

قنوات نقل التكنولوجيا العالمية

لقد أصبحت عملية نقل التكنولوجيا العالمية أمراً لا غنى عنه للكثير من الصناعات في ظل الأوضاع الراهنة في الاقتصاد العالمي . وفي هذا الصدد تسعى الشركات الكبرى إلى اصطياد عصفورين بحجر واحد :- استغلال التكنولوجيا الخاصة بها بأعلى ربحية ممكنة في الخارج والحصول على التكنولوجيا من الشركات والجامعات الأجنبية وغيرها بأدنى تكلفة ممكنة ، حيث أن نقل التكنولوجيا العالمية هي عملية تبادلية تتميز بالأخذ والعطاء . ولمزيد من الفهم ، يتعين علينا القيام بدراسة تفصيلية لأساليب نقل التكنولوجيا العالمية عبر الحدود القومية بين الدول .

تصدير السلع : قد يؤدي مجرد وجود سلعة ما أو توافرها في بلد أجنبي إلى احتمال إجراء عملية نقل للتكنولوجيا . ذلك أن وجود هذه السلعة عادة ما يسمح لمستورديها بالحصول على ما يرغبون فيه من معلومات . وعليه ، فأن تصدير أجهزة الكمبيوتر المتطورة إلى دولة ما قد يؤدي إلى إحداث عملية نقل للتكنولوجيا . أضف إلى ذلك أن الدولة المستوردة قد تتمكن من الحصول على التكنولوجيا المتطورة التي ترغب فيها من خلال المصدرين أنفسهم . فعندما يقوم أولئك المستوردون بالترويج لمبيعاتهم ، كثيراً ما يعود ذلك بمكاسب تكنولوجية على الدول المستوردة في شكل تدريب العاملين بها على الأسلوب الفعال والأمثل لاستخدام هذه الأجهزة . وفضلاً عن ذلك ، أحياناً ما تتوافر لدى بعض الدول القدرة على تفكيك السلعة المستوردة (بغرض التعرف على كيفية تكوينها وتشغيلها) ، وهو ما يمثل نوعاً أخر من أنواع نقل التكنولوجيا إليها .

الاستثمار المباشر في الشركات التابعة المملوكة كلياً : يعد الاستثمار المباشر في الشركات التابعة المملوكة كلياً داخل البلاد الأجنبية سبيلاً آخر من سبل نقل التكنولوجيا ، ومن أمثلة ذلك قيام شركتي IBM و Hewlett-Packard بإنشاء شبكة من المنشآت في جميع أنحاء العالم ، لتدريب الأجانب على أعمال التقنية وإرشاد المستهلكين للاستخدام الأمثل والفعال لمنتجاتها . فضلاً عن إمداد المهندسين والفنيين الأجانب بالمعلومات والإمكانيات اللازمة ومساعدة الموردين الأجانب عن طريق الارتقاء بمستواهم التكنولوجي .

اتفاقيات الترخيص : كثيراً ما تقوم كل من الشركات المنتجة لبعض أهم السلع الجديدة وتلك المطورة للعمليات الإنتاجية المبتكرة بالدخول في اتفاقيات ترخيص مع الشركات الأجنبية حول بعض الأمور الهامة كبراءة الاختراع والعلامة التجارية المسجلة والامتيازات التجارية والمساعدات الفنية وغيرها . وفي أغلب الأحوال تقضي هذه الاتفاقيات بقيام المرخص لها بدفع نسبة مئوية معينة من مبيعاتها للشركة المرخصة . كذلك أحياناً ما يكون على الشركة المرخص لها دفع رسوم ثابتة للشركة المرخصة في مقابل ما تحصل عليه الأولى من مساعدات فنية . كما تنص بعض من هذه الاتفاقيات على التزام الشركة المرخص لها بشراء بعض عناصر الإنتاج اللازمة لها من الشركة المرخصة .

المشروعات المشتركة : بالإمكان نقل التكنولوجيا من بلد لآخر عن طريق ما يعرف بالمشروعات المشتركة ، وهي عبارة عن عمليات تجارية يمتلكها طرفان : الشركة صاحبة التكنولوجيا والشركة أو الوكالة في الدولة المضيفة . وتمثل التكنولوجيا المستخدمة في هذه المشروعات المشتركة الدعامة الأساسية لإنتاج السلع أو الخدمات المطلوبة . وغالباً ما يتم إبرام الاتفاقيات الخاصة بالمشروعات المشتركة بين المؤسسات الصغيرة التي عادة ما تكون في حاجة إلى رأس المال لتدعم تكنولوجياتها الخاصة .[10]

آليات انتقاء قنوات نقل التكنولوجيا

لعل السؤال الذي يطرح نفسه الآن هو : ما هي الوسيلة التي تفضلها الشركات التجارية من جملة الوسائل آنفة الذكر للقيام بنقل تكنولوجياتها ؟ تشير الدلائل المتوافرة لدينا إلى أن الاستثمار المباشر في الشركات التابعة والمملوكة كلياً هو أحد أفضل هذه الوسائل جميعاً – في حالة نجاح هذه الشركات في الحصول على الموارد الإنتاجية اللازمة . أما اتفاقيات الترخيص فهي إحدى الوسائل التي لا تحبذها العديد من الشركات ، نظراً لأنها تنطوي على نقل مجاني للتكنولوجيا إلى شركات قد تتحول إلى منافس لا يستهان به في المستقبل . وكلما زاد العمر الافتراضي للابتكار كلما ابتعدت الشركات التجارية أو أصبحت أقل نزوعاً إلى الدخول في اتفاقيات الترخيص . كذلك نلاحظ أن الشركات تفضل وسيلة الاستثمار المباشر على اتفاقيات الترخيص ولاسيما عندما تكون التكنولوجيا المراد نقلها على درجة عالية من التطور إلى الحد الذي يتعذر معه قيام الشركات الأجنبية باستيعابها وتطبيقها بسبب افتقارها إلى المهارات والخبرات اللازمة . كما تحجم الشركات الراغبة في حماية جودة منتجاتها عن الدخول في اتفاقيات الترخيص ؛

[10] هذا وتنتقل التكنولوجيا بطرق أخرى عديدة ، فالعلماء والمهندسين كثيراً ما يتبادلون المعلومات خلال المؤتمرات والاجتماعات الدولية ، كما يطلع العلماء والمهندسين من دولة ما على ما ينشره علماء الدول الأخرى . كذلك تعمل الهجرة كقناة هامة لنقل التكنولوجيا بين الدول .

حيث قد تتأثر سمعة الشركة المرخصة في حالة قيام الشركة المرخص لها بإساءة استخدام التكنولوجيا بشكل يؤدي إلى إنتاج سلع معيبة تنعكس سلباً على الشركة المرخصة .

أما الحالات الثلاث التي تقبل فيها الشركات الدخول في اتفاقيات الترخيص فهي :

- عندما تكون السوق الأجنبية متناهية في الصغر ، الأمر الذي يجعلها غير مؤهلة لضمان قيام استثمارات مباشرة
- عندما تفتقر الشركات صاحبة التكنولوجيا إلى الموارد اللازمة للاستثمار المباشر
- عندما يؤدي الترخيص المتبادل إلى وجود عدد كبير من الامتيازات .

أضف إلى ذلك أن حكومات بعض الدول أحياناً ما تضع العراقيل في وجه الاستثمار المباشر مما يجعل من وسيلة الترخيص بديل أفضل . وغالباً ما يحدث هذا في الدول الأقل تقدماً حيث يتولد شعور بالعداء تجاه الشركات متعددة الجنسيات الأمر الذي يجعل حكومات تلك الدول تستشعر وجود خطر يهدد سيادتها ، إذ يتمثل هذا الخطر في حجم السيطرة الكبيرة التي تمارسها هذه الشركات على الاقتصاد الوطني . وعودة إلى ما انقطع من حديثنا عن المشروعات المشتركة ، نقول أنها تتمتع بمزايا خاصة ، ولاسيما عندما يتعلق الأمر ببناء علاقات وأواصر جيدة وقوية مع الدول المضيفة ، أما عيوب هذه المشروعات فهي تتمثل في الأداء وشئون العاملين وتوزيع الأرباح .

هذا ويوجد اختلاف كبير في وجهات النظر بين حكومات الدول المضيفة من ناحية والشركات من ناحية أخرى فيما يتعلق باختيارها للوسيلة المناسبة لنقل التكنولوجيا . فحكومات الدول المضيفة تعتبر الاستثمارات المباشرة مصدراً لإثارة المشاكل ، إذ كثيراً ما تكون الشركات التابعة والمملوكة كلياً أقرب ما تكون إلى الاستقلال عن سلطة الحكومة . ونادراً ما يبدى أصحاب الاستثمار المباشر تجاوباً كافياً مع السياسات الاقتصادية مع الدول المضيفة بل أنهم يتمتعون أحياناً بالحق في الاعتماد على تمويلات وموارد تقع خارج نطاق الدولة المضيفة . وبالإمكان تفادي بعض عيوب الاستثمار المباشر بإتباع أسلوب المشروعات المشتركة . ومع ذلك يبقى عيب يصعب تفاديه عند اتباع هذه الوسيلة يتمثل في ضرورة قيام الدولة المضيفة بالمساهمة في تلك المشروعات بالقسم الأكبر من رأس المال . وإذا انتقلنا إلى وسيلة الترخيص فأننا نجد أنها تتمتع بالقدرة على تحاشي الكثير من مشكلات التحكم والسيطرة . وبالإضافة إلى غياب الحافز الكافي ، تفتقر هذه الوسيلة إلى الالتزام الكامل من قبل الشركة صاحبة التكنولوجيا بإمداد الشركة المرخص لها بالوسائل والتدابير التي تساعدها على التغلب على المشكلات الفنية والإدارية .

وفي واقع الأمر يعتمد اختيار أحد قنوات نقل التكنولوجيا المراد نقلها على العمر الافتراضي . ولمزيد من الفهم ، سوف نأخذ مثال صناعة البتروكيماويات . ففي حالة وجود مواد بتروكيماوية هامة ومتعددة الأنواع وذات عمر حديث نسبياً ، يصبح الأسلوب السائد لنقل التكنولوجيا هو وسيلة الاستثمار المباشر . وعندما تتقادم هذه التكنولوجيا المراد نقلها ، تتغير الأمور بحيث تصبح وسيلة الترخيص هي الأسلوب الأكثر استخداماً ويرجع السبب في ذلك إلى أن شروط الصفقات تتغير بتغير ظروف وأوضاع طرفي الترخيص . وكلما ازدادت حداثة التكنولوجيا ، كلما حرصت الشركات المالكة لها (والتي غالباً ما تكون عبارة عن شركات تابعة ومملوكة بالكامل) على الحيلولة دون ظهورها في الأسواق ، الأمر الذي يؤدي إلى وجود الدول الراغبة في الحصول عليها تحت رحمة تلك الشركات ؛ مما يضطرها في النهاية إلى الرضوخ لكافة شروطها . وبمرور الزمن تصبح هذه التكنولوجيا أكثر تداول في الأسواق ، وتقوم الدولة المضيفة بالاستفادة من المنافسة القائمة بين الشركات ذات الإمكانيات التكنولوجية المرتفعة عن طريق دخولها في مشروعات مشتركة أو حصولها في بعض الأحوال على تراخيص منها . وفي نهاية المطاف ، قد تتوافر التكنولوجيا المطلوبة في المصانع التي تقوم الشركات الهندسية المستقلة بإنشائها لصالح الدول المضيفة بموجب تعاقدات إنجازية .

؟

إعادة تنظيم الشبكة العالمية للبحوث والتنمية التابعة لإحدى الشركات *

تعد شركة Boehringer Ingelheim أولى شركات الأدوية الألمانية التي قامت بتأسيس فروع لها في كلاً من الولايات المتحدة واليابان . وبفضل نجاح الشركة الأم في تطبيق سياسة اللامركزية ، قامت الشركة التابعة في الولايات المتحدة بتنفيذ عمليات البحوث والتنمية (في Ridgefield بولاية Connecticut) وذلك في عام 1975 تقريباً ، بينما تأخرت الشركة التابعة في اليابان في القيام بذلك حتى أوائل الثمانينيات . هذا ، وقد حولت سياسة اللامركزية القائمين على عمليات البحوث والتنمية في فروع الشركة المختلفة سلطة تطوير منتجاتهم بما يتماشى مع احتياجاتهم في الأسواق الخاصة بكل فرع ، بمعنى أن يقوم الفرع الكائن بالولايات المتحدة بتطوير منتجاته طبقاً لاحتياجات السوق الأمريكية؛ وهكذا الحال في اليابان وغيرها . وقد رأت الشركة إن هذا هو الأسلوب الأمثل لزيادة حصتها في الأسواق الأمريكية واليابانية .

بيد أن الموقف قد تغير في نهاية الثمانينيات ، حيث أصبح القائمون على الإدارة على قناعة تامة بأن هذا السبيل لم يعد أفضل السبل لإدارة شبكة البحوث والتنمية العالمية التابعة للشركة . فقد تم إنفاق مبالغ طائلة على تطوير عدد من المنتجات التي يتعذر بل وقد يستحيل نقلها من سوق إلى سوق أخرى . ولما كان تطوير دواء جديد يتكلف الكثير من النفقات ، فهناك مزايا كبيرة في توزيع هذه النفقات على أسواق عديدة بدلاً من سوق واحدة بعينها .

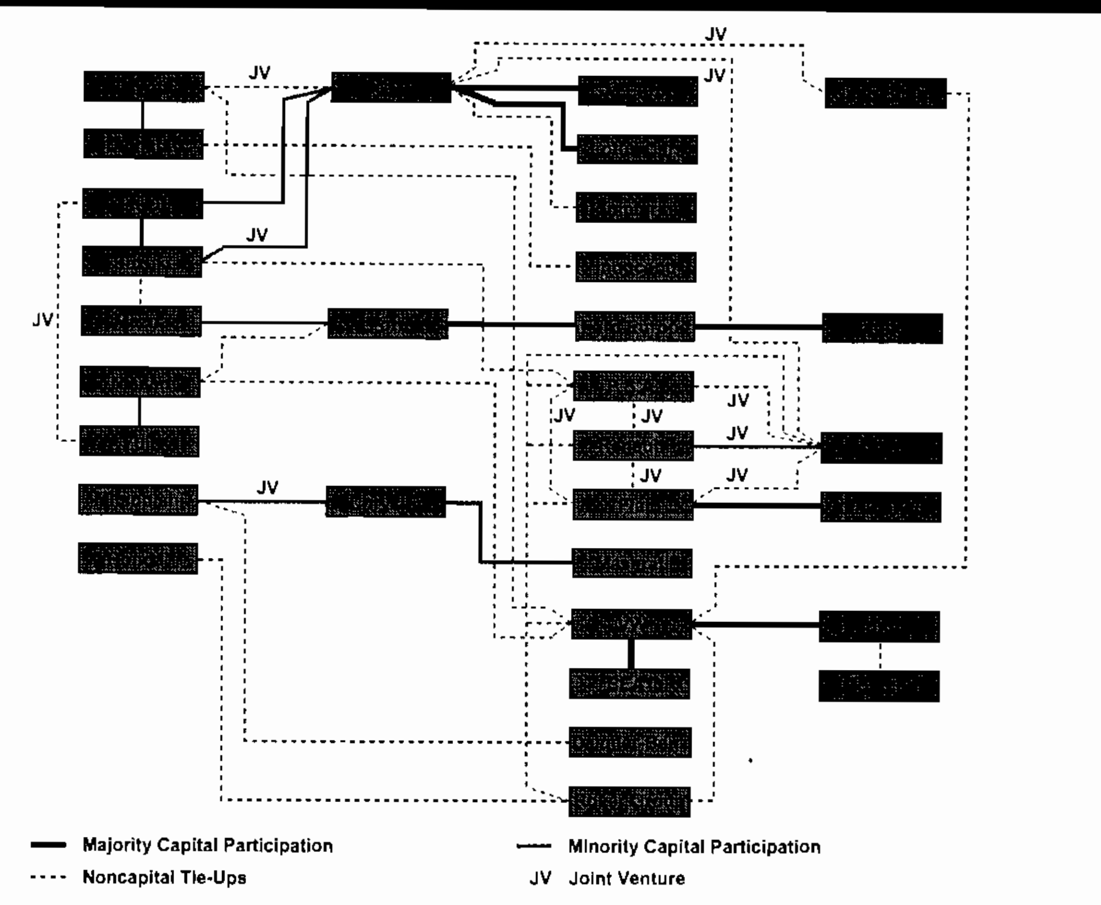
فإذا كنت تعمل استشارياً لدى شركة Boehringer Ingelheim ، فما هي التعديلات التي تنصح بإدخالها على تنظيم وإدارة النشاطات العالمية للشركة فيما يتعلق بعمليات البحوث والتنمية ؟

* تعتمد هذه الدراسة التطبيقية على ما ورد في : P. Roussel. K. Saad, and T. Erickson, *Third Generation R and D* (Boston: Harvard Business School Press, 1991).

تحالفات استراتيجية

شهدت السنوات الأخيرة تزايداً مطرداً في عدد الشركات الداخلة في تحالفات استراتيجية مع بعضها البعض ، سواء كان ذلك على المستوى المحلي أو العالمي . فلقد قامت كبرى شركات السيارات بالتعاون في عدد من المجالات ذات الاهتمام المشترك كتطوير السيارات الكاملة الصنع وطرحها في الأسواق لتلبية احتياجات الأسواق من السيارات كاملة الصنع والمحركات وأجهزة نقل الحركة بعد إدخال التعديلات اللازمة عليها . ففي خلال الثمانينيات أثمر التعاون بين شركة Renault الفرنسية وأربعة من الشركات الأوربية المرموقة عما يلي : إنتاج مشترك لأجهزة نقل الحركة بالتعاون مع شركة Volkswagen الألمانية - إنتاج محركات الجازولين مع كل من شركتي Volvo السويدية و Peugeot الفرنسية - إنتاج محركات الديزل مع شركة Fiat الإيطالية . وقد شاركت جميع الشركات الكبرى العاملة في مجال صناعة السيارات بصورة عملية في هذه الشبكة التعاونية العالمية . ويوضح الشكل (17.7) الروابط المتنوعة بين تلك الشركات الرائدة وبعضها البعض . كما نلاحظ وجود روابط بين بعض الشركات الأمريكية مثل General Motors ومجموعة من الشركات اليابانية والأوربية المنتجة للسيارات .[11]

[11] K Clark and T. Fujimoto, *Product Development Performance* (Boston: Harvard Business School Press, 1991).



الشكل (17.7) الشبكة العالمية للشركات المنتجة للسيارات في الثمانينيات : تشترك كافة الشركات الكبرى المنتجة للسيارات في شبكة تعاونية عالمية .

المصدر : Clark and Fujimoto, *Product Development Performance*, p. 326

وتنطوي الكثير من هذه التحالفات الاستراتيجية على قيام عمليات شراكة لتكنولوجيا المعلومات . ففي مجال صناعة أشباه الموصلات ، عادة ما تقوم الشركات الأمريكية بمبادلة المعلومات الخاصة بتصميم منتجاتها في مقابل المعلومات الخاصة بتقنيات الإنتاج التي تتبعها الشركات اليابانية . وتشير بعض الدلائل إلى أن حجم ما تنفقه الشركات اليابانية على الابتكار من الأموال المخصصة للبحث والتنمية يفوق حجم ما تنفقه الشركات الأمريكية لنفس الغرض . ومثال ذلك التحالف الذي شهدته صناعة الدوائر المتكاملة والذي قامت بموجبه شركة VLSI تكنولوجي الأمريكية بمبادلة التكنولوجيا الخاصة بتصميماتها في مقابل تكنولوجيا عمليات الإنتاج الخاصة بشركة Hitachi اليابانية .[12]

وقد تلعب هذه التحالفات الاستراتيجية دوراً لا يستهان به في مساعدة الشركات على مواكبة التكنولوجيا الأجنبية المكملة لتكنولوجياتها الخاصة ، وعلى دخول أسواق جديدة أو الحفاظ على مكانتها في الأسواق الكائنة بالفعل . ومع ذلك ، أحياناً ما تكون هذه التحالفات محفوفة بالمخاطر ، وذلك إذا ما قامت إحدى الشركات بإمداد الشركات الأخرى بتكنولوجيا ذات قيمة عالية ولم تحصل على المقابل المجزي . ومما يؤسف له أن بعض الشركات قد تعرض بالفعل لمثل هذا النوع من الخسائر . ومن ثم ، يكون لزاماً على مديري الشركات التحلي بوضوح الرؤية إزاء ما ينتظر أن تجنيه الشركة من مكاسب نظير دخولها في أي من هذه التحالفات ، كما يتحتم عليهم الوقوف على ما إذا كانت تلك المكاسب سوف تتحقق في القريب العاجل .

[12] D. Methé, *Technological Competition in Global Industries* (New York: Quorum Books, 1991).

اتفاقية التجارة الحرة لدول أمريكا الشمالية وانهيار البيزو المكسيكي

كثر الحديث في العقود الأخيرة عن الرغبة في إبرام اتفاقية للتجارة الحرة في أمريكا الشمالية ، يتم بموجبها إلغاء جميع أنواع التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة بين كندا والمكسيك والولايات المتحدة . فإذا قدر لهذه الاتفاقية أن ترى النور ، فسوف يتمخض هذا عن ظهور أكبر منطقة للتجارة الحرة على مستوى العالم ، سواء من حيث عدد المستهلكين (حوالي 400 مليون نسمة) أو من حيث ضخامة إجمالي الإنتاج (حوالي 6 تريليون دولار) ، وهو ما يجعلها تتفوق على السوق الأوربية المشتركة بنسبة 25% . وقد شهدت الثمانينيات تزايداً ملحوظاً في الحديث عن هذه الاتفاقية بحماس وجدية غير مسبوقتين؛ مما أسفر عن قيام كل من السيد Brian Mulroney رئيس الوزراء الكندي ، والرئيس الأمريكي Reagan بالتوقيع على اتفاقية التجارة الحرة بين بلديهما عام 1988 .*

وطبقاً لبعض التقديرات ، كان من المفترض أن يؤدي التوقيع على هذه الاتفاقية الثنائية إلى إيجاد 75,000 فرصة عمل جديدة في الولايات المتحدة و 150,000 في كندا . وعلى الرغم من ذلك ، لم يخلو الأمر من وجود بعض المخاوف من الجانبين : فبينما كان الكنديون يخشون من فقدان هويتهم الثقافية والخضوع للسطوة السياسية والاقتصادية للولايات المتحدة ، كان القلق يخامر بعض الأمريكيين من أن الأمر سوف ينطوي على تضحيتهم بالكثير من الإنتاج وفرص العمل لمصلحة الكنديين . إلا أن تلك المخاوف لم تحول دون دخول هذه الاتفاقية التاريخية حيز التنفيذ ، حيث تم التوقيع عليها فعلياً في الأول من يناير 1989 . وقد نصت هذه المعاهدة على قيام الطرفين بإلغاء كافة أنواع التعريفة الجمركية على عشر مراحل أو خطوات متساوية بدءاً من هذا التاريخ ، (باستثناء بعض الصناعات التي قد ترغب في اتباع خطوات أسرع) .

وفي أواخر نوفمبر 1990 ، التقى الرئيسان الأمريكي George Bush و المكسيكي Carlos Salinas de Gortari لعقد مباحثات تجارية بين الدولتين . وكانت الرغبات المكسيكية تتلخص في مطالبة الولايات المتحدة بتخفيف حصص الاستيراد المقننة المفروضة على وارداتها من المنتجات المكسيكية كالمنسوجات والحديد والصلب وفتح الأسواق الأمريكية أمام الصادرات المكسيكية من الخضر والفاكهة . أما طلبات الولايات المتحدة فقد تركزت في مطالبة المكسيك بالسماح للشركات الأمريكية بالاستثمار في مجال صناعة النفط المكسيكية ، وهو الاستثمار الذي لا يجيزه الدستور المكسيكي . وكالعادة دقت نواقيس الخطر . ومع استمرار هذه المحادثات ، استشعر زعماء النقابات العمالية الأمريكية الخطر المتمثل في احتمال انتقال فرص العمل من الولايات المتحدة إلى المكسيك . كذلك حذر حماة البيئة من خطر عدم مراعاة المكسيكيين لمعايير الهواء النقي والنفايات السامة المعمول بها في جميع أنحاء أمريكا الشمالية . وامتدت هذه المخاوف لتشمل بعض الصناعات الأمريكية التي كانت ترى أن وجود تجارة حرة مع المكسيك هو أمر لا يخدم مصالحها . ومن أمثلة ذلك تحذير السيد Bill Becker رئيس رابطة منتجي الموالح بولاية Florida من أن إلغاء الولايات المتحدة للتعريفة الجمركية المفروضة على الواردات من عصير البرتقال " من شأنه أن يقضي على أي وجود لهذه الصناعة في فلوريدا؛ فسوف تصبح قدرتنا على الصمود في وجه منافسينا أمراً مستحيلاً في وجود الضوابط والقيود البيئية والعمالية والقوانين واللوائح التي نعمل في ظلها " .**

هذا وقد تم بالفعل إزالة العديد من الحواجز التي تعترض حرية التجارة بين المكسيك والولايات المتحدة . ولنأخذ مثالنا هذه المرة من عالم صناعة السيارات ، فبينما بلغ الإنتاج المكسيكي من السيارات مليون سيارة عام 1991 ، أصبح الكثيرون من مديري شركات السيارات يعتقدون أنه باستطاعة المكسيك زيادة إنتاجها السنوي إلى 3 مليون سيارة بحلول عام 2000 ، إذا ما تم تطبيق معاهدة التجارة الحرة بين دول أمريكا الشمالية . ويذهب عدد كبير من أولئك المديرين إلى ما هو أبعد من ذلك ، فيقولون بأنه حتى في حالة عدم تطبيق هذه المعاهدة ، فسوف يكون باستطاعة المكسيك إنتاج ما لا يقل عن 2 مليون سيارة سنوياً .

وتقوم شركات Ford و Chrysler و General Motors بإنتاج جانب كبير من السيارات المصنعة في المكسيك . فتقوم General Motors بإنتاج سيارات Buick Century و Chevrolet Cavalier في مدينة Ramos Arizpe لأغراض التصدير والاستهلاك المحلي . وتقوم شركة Ford بإنتاج سيارات Tracers و Escorts في مدينة Hermosillo بغرض التصدير إلى ولاية California

وغيرها . أما شركة Chrysler فتقوم بإنتاج سيارات Shadow و Spirit في مدينة Toluca لأغراض التصدير . ولا يقتصر إنتاج السيارات في المكسيك على الشركات الأمريكية وحدها ؛ بل يتسع المجال ليشمل عدد من الشركات العالمية الكبرى مثل Renault الفرنسية و Nissan اليابانية و Volkswagen الألمانية .

ولكن، ما السر وراء تسابق شركات السيارات العالمية إلى إنشاء مصانع لها في المكسيك ؟ ربما كان أحد الأسباب الهامة هو انخفاض تكلفة الأيدي العاملة . فبينما تبلغ أجرة أحد عمال اللحام المهرة 16 دولار في الساعة في المصنع التابع لشركة Chrysler بولاية Michigan ، نجد أنها لا تتجاوز 1.75 دولار في الساعة في مصنع نفس الشركة بمدينة Toluca المكسيكية . أما السبب الثاني فإنه يتمثل في ارتفاع جودة السيارات المصنعة في المكسيك إلى درجة أثارت دهشة وإعجاب عدد كبير من المراقبين المعنيين . ولا أدل على ذلك من حصول المصنع التابع لشركة Ford بمدينة Hermosillo على العديد من جوائز الجودة عام 1989 على الرغم من عدم مرور أكثر من سنتين على بدء العمل فيه . كذلك حقق المصنع التابع لشركة General Motors بمدينة Ramos Arizpe تفوقاً كبيراً على باقي مصانع الشركة (ولا سيما تلك الكائنة في Oklahoma بالولايات المتحدة و Quebec بكندا) في مدة لا تزيد عن خمس سنوات هي كل عمر المصنع .

ويرى مديرو شركات السيارات أن العمال المكسيكيين صغيري السن يتميزون بقدرتهم على تعلم الأساليب التصنيعية الحديثة بشكل أسرع من نظرائهم الأمريكيين الأكبر سناً . وقد تأكدت صحة هذه الملاحظة عندما تمكن عمال شركة General Motors في مدينة Ramos Arizpe المكسيكية من تعلم تقنيات التصنيع اليابانية بسرعة وسهولة . كما قد تكون درجة مهارة العمال عاملاً معوضاً عن كثرة عددهم ، حيث يستطيع العمال المدربون النيابة عن بعضهم البعض في أداء مختلف المهام بما فيها من قدرتهم على مراقبة الجودة بكفاءة عالية . فإذا اتجهنا بالنظر إلى الولايات المتحدة ، فإننا نجد أن الصورة تختلف كثيراً ، حيث ما يزال عدد كبير من المصانع الأمريكية يعمل في ظل قوانين أقل ما توصف به هو أنها غير مرنة ، وذلك في الوقت الذي يتم فيه إعداد عمال السيارات المكسيكيين على أعلى مستوى ممكن . ولم لا ، ونحن نرى أن شركة Ford تقوم بمنح العاملين في مصنعها بمدينة Hermosillo دراسة خاصة ومتكاملة في مجالي الاقتصاد والإحصاء لمدة لا تقل عن سبعة أسابيع .

وبينما يتزايد حماس شركات السيارات الأمريكية إزاء خبراتها وتجاربها الاستثمارية في المكسيك، إذا باتحاد عمال السيارات يعرب عن معارضته الشديدة لما يحدث ، إلى درجة محاولة نسف اتفاقية التجارة الحرة بين دول أمريكا الشمالية.ولعل أبلغ تعبير عن هذا الموقف المتشدد ما ورد على لسان رئيس اتحاد عمال السيارات السيد Owen Bieber حينما قال: "سوف ينتهي الأمر بآلاف الأمريكيين إلى فقدان وظائفهم ومصدر رزقهم ".✪

وعلى الرغم من ذلك ، مضت الدول الثلاث قدماً صوب تحقيق هدفها المرجو . وقد أثمر ذلك توقيع اتفاقية التجارة الحرة لدول أمريكا الشمالية في 13 أغسطس 1992 ، وهي الاتفاقية التي سرعان ما صدق عليها مشرعو الدول الثلاث . ويرى السيد William Ethier من جامعة Pennsylvania أن أكثر الدول انتفاعاً من هذه الاتفاقية هي المكسيك . وقد أردف قائلاً : " إن هذه المعاهدة هي أفضل وسيلة ممكنة أمام الرئيس المكسيكي للبرهنة على حقيقة ما تم من إصلاحات اقتصادية في المكسيك . لعله يرغب في ضمان استمرارية سياساته الإصلاحية وعدم التراجع عنها في المستقبل ، وقد وجد ضالته المنشودة في هذا النوع من الاتفاقيات الدولية " .✪✪

أما ما حدث بالفعل في نهاية 1994 فهو الهبوط الحاد في قيمة البيزو المكسيكي ، والذي انخفض في مقابل الدولار الأمريكي إلى نحو الثلث (من 29 إلى 20سنت) . ورغبة منه في استعادة ثقة المستثمرين الأجانب في المناخ الاقتصادي المكسيكي ، بادر الرئيس الأمريكي Bill Clinton بزيادة حجم المساعدات الاقتصادية الأمريكية للمكسيك إلى 20 بليون دولار ، وهي المعونة التي اشتملت على ضمانات قروض تستند على الحقوق الأمريكية في جانب من أرباح الصادرات المكسيكية من البترول . هنا وتجدر الإشارة إلى أن هذه المساندة الاقتصادية التي حصلت عليها المكسيك من الولايات المتحدة لم يكن منصوص عليها في اتفاقية التجارة الحرة لدول أمريكا الشمالية ، المعروفة اختصاراً باسم NAFTA . فما هي المبررات التي دفعت الرئيس Clinton إلى اتخاذ مثل هذا الإجراء ؟ وإليك الإجابة كما وردت من مجلس مستشاري الرئيس الأمريكي للشئون الاقتصادية : " إن مساعدتنا للمكسيك تأتي انطلاقاً من مصلحتنا في الحفاظ على الاستقرار في دولة يربطنا بها علاقات تجارية قوية وتشترك معنا في حدودنا الجنوبية على امتداد 2,000 ميل " .✪

(أ) هل ترى أن الولايات المتحدة قد فقدت ميزتها النسبية التي كانت تتمتع بها في مجال صناعة السيارات ؟ وما مدى وضوح ما لديك من أدلة ؟

(ب) أصدرت مصلحة الجمارك الأمريكية قراراً في 12 فبراير 1992 بأن تدفع شركة Honda اليابانية تعريفة جمركية قدرها 180دولار على كل سيارة Civic تقوم بشحنها من مصنعها بمدينة Alliston بمقاطعة Ontario الكندية إلى داخل الولايات المتحدة . وطبقاً لوجهة النظر الأمريكية ، فإن حجم ما يتم إنتاجه من هذه السيارات في دول أمريكا الشمالية ليس كافياً لمنحها ميزة الإعفاء الجمركي. وقد اتخذ رد الفعل

الصادر عن بعض الشخصيات الكندية الهامة شكل مطالبة حكومتهم بإلغاء اتفاقية التجارة الحرة مع الولايات المتحدة . فما هي أسباب هذا الموقف المتشدد ؟

(ج) هل قامت شركات السيارات الأمريكية Ford و General Motors و Chrysler بنقل ما لديها من تكنولوجيا إلى المكسيك ؟ وما هي القنوات التي اتبعتها لهذا الغرض ؟ ولماذا ؟

(د) بعد التصديق على اتفاقية NAFTA في 1994 ، قام بعض منتجي الألبان المكسيكيين في مدينة Juarez على الحدود مع الولايات المتحدة بمهاجمة شاحنات نقل الألبان القادمة من Texas ، ∞ فما الذي دفعهم إلى ذلك ؟

(هـ) هل عاد الانخفاض في قيمة البيزو المكسيكي بأية فوائد على المستثمرين الأمريكيين بالمكسيك ؟ نعم أم لا ولماذا ؟ وسعياً منها للحصول على المساعدات المالية الأمريكية ، اضطرت المكسيك للموافقة على قيام مستوردي إنتاجها من البترول بإيداع ما عليهم من مبالغ في بنك الاحتياط الفيدرالي في New York ، بدلاً من إرسالها مباشرة إلى شركة بترول المكسيك .✦ فهل سيؤدي هذا بالضرورة إلى خلق مشاعر مناهضة للولايات المتحدة بين المكسيكيين ؟ نعم أم لا ولماذا ؟

(و) لا يفتر أنصار حماية البيئة عن التحذير من الضباب الدخاني الذي أصبح يغلف مدينة Mexico City ودرجة التلوث التي لحقت بنهر Rio Grande ، والذي أصبح الجزء الأدنى منه أكثر الأنهار الأمريكية تلوثاً . فكيف يمكننا التحقق من أن معدلات التلوث في مثل هذه الحالات قد فاقت الحد المسموح به ؟ وما هي الإجراءات التي يمكن لحكومتي المكسيك والولايات المتحدة اتباعها لخفض هذه المعدلات ؟

---

* Daniel and Radebaugh, *International Business*
** *Business Week*, May 27, 1991, p. 33.
○ *Business Week*, March 16, 1992, p. 100.
○○ "An Economist's View of NAFTA," *Penn Arts and Sciences*, Winter 1994, p. 5.
○ *Economic Report of the President* (Washington, D.C.: Government Printing Office, 1995), p. 224.
∞ *Philadelphia Inquirer*, September 11, 1994.
✦ *Business Week*, March 6, 1995.

موجز بما ورد في الفصل السابع عشر

1- إذا نجحت الدول في التخصص في إنتاج السلع والخدمات التي تتمتع فيها بميزة نسبية ، وقامت بالتبادل التجاري فيما بينها ، فسوف تتمكن جميعها من رفع مستوى معيشتها . ويتوقف تمتع إحدى الدول بالميزة النسبية على ما حباها به الله من موارد وما توصل إليه أبناؤها من خبرة تكنولوجية . ويتعين على المديرين توخي الحذر الشديد حتى لا تتعرض شركاتهم لفقدان الميزة النسبية .

2- يمكن تعريف سعر الصرف بأنه : عدد الوحدات التي يتم تبادلها من عملة ما في مقابل وحدة واحدة من عملة أخرى . وتعتمد أسعار الصرف في الآونة الحالية وإلى حد بعيد على عاملي العرض والطلب . وتتوقف قيمة العملة على ظروف وأوضاع دولها . فكلما ارتفع معدل التضخم أو معدل النمو الاقتصادي ، (وكذلك كلما انخفضت معدلات الفائدة) لإحدى الدول ، كلما انخفضت قيمة عملتها .

3- التعريفة الجمركية هي عبارة عن ضريبة تقوم الحكومة بفرضها على الواردات بهدف حماية الصناعة والعمالة الوطنية من المنافسة الأجنبية . أما حصص الاستيراد المقننة فهي بمثابة أحد الحواجز الكبرى الأخرى التي تحد من حرية التجارة . وعلى الرغم من وجود بعض الحالات التي تبرر لجوء الدول إلى استخدام التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة (مثل اعتبارات الأمن القومي) ، إلا أن الاقتصاديين يميلون إلى الاعتقاد بأن التعريفة الجمركية وحصص الاستيراد المقننة تكلف جمهور المستهلكين أكثر مما يكسبونه من وراء حماية إحدى الصناعات (بما فيها من عمال وموردين) .

4- شهدت السنوات الأخيرة زيادة في عدد الاقتصاديين الذين يعتقدون بأنه يتعين على الدول تبني سياسات تجارية استراتيجية . فهم يرون - على سبيل المثال - أنه ينبغي على حكومة الولايات المتحدة مراقبة دخول الشركات الأجنبية إلى الأسواق الأمريكية ومساعدة الشركات الأمريكية على غزو الأسواق الخارجية . وفي الوقت نفسه يرى الاقتصاديون إن الحكومة قد تكون على حق عند قيامها بتقديم الدعم اللازم لحماية الصناعات ذات التكنولوجيا المتطورة والتي قد تعود على غيرها من الصناعات الوطنية بفوائد تكنولوجية كبيرة .

5- حصل الرئيس الأمريكي بمقتضى كل من قانون التجارة لعام 1974 والقانون العام للتجارة والمنافسة لعام 1988 ، على سلطات كبيرة تساعده على اتخاذ الإجراءات المضادة المناسبة حيال ما قد تتعرض له الولايات المتحدة من ممارسات تجارية جائرة . فبإمكانه تعليق أو سحب أية تنازلات تجارية تكون الولايات المتحدة قد تعهدت بها ، أو فرض تعريفة جمركية أو غيرها من الحواجز التجارية الأخرى على واردات الدول المعنية . وأخيراً يمكنه اتخاذ إجراءات مضادة في حق سلع وخدمات أخرى غير تلك المذكورة في شكاوى الصناعات والشركات الوطنية .

6- يتعين على الكثير من الشركات اتخاذ القرار بشأن ما إذا كانت ستقوم ببناء منشآت لها في الخارج . ويتوقف اختيار الشركات للدول المضيفة لمنشآتها على : حجم السوق ، والمناخ الاستثماري السائد ومدى توفر العمالة الماهرة . وفي حالة إقدام إحدى الشركات على بناء منشآت لها في الخارج ، فغالباً ما ينطوي الأمر على وجود تبادل عكسي بين الوقت والتكلفة .

7- تعد عملية نقل التكنولوجيا على المستوى الدولي ذات أهمية قصوى لكثير من الشركات . وهناك أربعة أساليب شائعة يمكن اتباعها بغرض نقل التكنولوجيا من دولة إلى أخرى وهي : تصدير السلع والمنتجات - الاستثمار المباشر في الشركات التابعة والمملوكة كلياً - اتفاقيات الترخيص - والمشروعات المشتركة . وغالباً ما تكون الوسيلة المفضلة لدى الشركات هي وسيلة الاستثمار المباشر ، وبخاصة عندما تنجح الشركات في الحصول على الموارد اللازمة ، أو عندما تكون الشركات على قناعة بأن الوسائل الأخرى لنقل التكنولوجيا سوف تؤدي إلى حصول المنتجين الأجانب على تكنولوجيا ثمينة قد تساعدهم في الغد القريب على أن يتحولوا إلى منافسين .

8- شهدت السنوات الأخيرة زيادة مطردة في عدد الشركات الداخلة في تحالفات استراتيجية مع غيرها من الشركات سواء كان ذلك على المستوى المحلي أو الدولي . وتنطوي الكثير من التحالفات الاستراتيجية على قيام عمليات شراكة لتكنولوجيا المعلومات . وما من شك في ضرورة تحلي مديري الشركات بوضوح الرؤية إزاء ما ينتظر أن تجنيه الشركة من مكاسب نظير دخولها في أي من هذه التحالفات ، كما يتحتم عليهم الوقوف على مدى إمكانية تحقق تلك المكاسب .

تمارين

(1) صرح السيد Donald R. Keough رئيس شركة Coca-Cola بقوله : " لقد كان شغلنا الشاغل في السنوات الأخيرة منصباً على توسيع نطاق نشاطنا بحيث نتمكن من تغطية السوق العالمية بأسرها".[13] وبالفعل نجحت الشركة عام 1991 في زيادة نسبة أرباحها من فروعها في الخارج إلى نحو 80% من إجمالي أرباحها ، بعد أن كانت هذه النسبة لا تزيد عن 50% عام 1985 . ومن المنتظر أن تزيد هذه النسبة إلى 90% بحلول عام 2000 ، بحيث يصل حجم الأرباح التي تحققها الشركة من فرعها الرئيسي بالولايات المتحدة إلى 10% فقط من إجمالي أرباحها .

(أ) تشير التقديرات إلى أن متوسط استهلاك الفرد سنوياً من المشروبات التي تنتجها شركة Coca-Cola يبلغ 292 مشروباً (بحجم 8 أوقيات للعبوة) في الولايات المتحدة ، وهو ما يعادل 48 مشروباً في فرنسا ، و 112 في اليابان . فهل يعد هذا مؤشراً على أن مبيعات Coca-Cola (بالوحدات) تحقق زيادة سنوية خارج الولايات المتحدة تتراوح ما بين 8 إلى 10% ، بينما تنخفض هذه النسبة إلى 3.5% في الولايات المتحدة نفسها ؟ فكيف يكون ذلك ؟

(ب) وفي معرض حديثه عن احتمالات نجاح الاستثمار في إندونيسيا علق السيد Keough بقوله : " كلما أفكر في فتح سوق جديدة لنا في إندونيسيا ، أتخيل إنني في الجنة ؛ فهي دولة استوائية ذات كثافة سكانية عالية (180 مليون نسمة) أغلبهم من الشباب تحت العشرين ، كما أنها دولة إسلامية تحرم الخمور " . فما أسباب تحمس السيد Keough للاستثمار في إندونيسيا ؟ (لاحظ أن متوسط استهلاك الفرد سنوياً من المشروبات التي تنتجها Coca-Cola يبلغ 4 مشروبات - بحجم 8 أوقيات للعبوة - في إندونيسيا) .

(ج) سعياً منها لغزو الأسواق الأجنبية ، لجأت شركة Coca-Cola إلى الدخول في مشروعات مشتركة مع الشركات المصنعة للعبوات في بعض الدول ، كما هو الحال في كل من بريطانيا وتايوان . كما قامت بتأسيس عمليات إنتاجية مملوكة كلياً لتصنيع العبوات في دول أخرى ، كما هو الحال في فرنسا . فما هي العوامل المؤثرة على اختيار الشركة للأسلوب الأمثل للاستثمار في كل سوق أجنبية على حدة ؟

(د) من المعروف أن شركة Pepsi Cola هي أكبر منافسي Coca-Cola . وتشير التقديرات إلى أن أرباح Pepsi Cola من فروعها خارج الولايات المتحدة لا تزيد عن 20% من إجمالي أرباحها . ورغم استمرار احتدام المنافسة بين الشركتين الأمريكيتين ، إلا أن الأرقام تشير إلى تفوق Coca-Cola في الداخل والخارج على حد سواء : ففي الولايات المتحدة ، تبلغ حصة Coca-Cola نحو 40% من سوق المشروبات الخفيفة ، بينما تبلغ حصة Pepsi Cola ما يقرب من 33% . وفي الخارج ، تحقق Coca-Cola حجم مبيعات أكبر مما تحققه Pepsi Cola بنسبة 4:1 . وقد دفع ذلك بالعديد من المحللين الاقتصاديين إلى الاعتقاد بأن هذه الأرقام هي التي تفسر ارتفاع نسبة أرباح Coca-Cola (عن كل جالون) من مبيعاتها في الخارج ثلاثة أو أربعة أضعاف ما تحققه في الولايات المتحدة . فما سبب هذا الاعتقاد ؟

(2) قام منتجو الأسمنت بولاية Florida سنة 1991 برفع شكوى ضد شركات الأسمنت في Venezuela تتهمهم فيها بإغراق الأسواق في Florida بأسعار زهيدة للغاية . وينص القانون الأمريكي على تحقق أركان هذه التهمة في حالة لجوء الشركات الأجنبية لطرح منتجاتها بأسعار أقل من قيمتها العادلة في السوق ، وهي القيمة التي يمكن تعريفها بأنها السعر السائد في الموطن الأصلي لهذه الشركات الأجنبية أو تكلفة الإنتاج الخاصة بها . والجدير بالذكر أن شركات الأسمنت المحلية (مثل الفرع التابع لشركة Southdown الكائنة بولاية Texas) هي التي تقوم بتلبية أكثر من نصف احتياجات سوق الأسمنت في ولاية Florida ، بينما تقوم الشركات الأجنبية بتوفير الكميات المتبقية . (علماً بأن سعر الأسمنت في كل من Florida و Venezuela هو 60 دولار تقريباً) .[14]

(أ) ما الذي يجعل دخول شركات الأسمنت في Venezuela إلى أسواق Florida أمراً مربحاً ؟ (علماً بأن تكاليف الشحن بحراً تقل نسبياً عن تكاليف النقل البري بأنواعه) .

(ب) إذا كانت نفقات النقل والتخزين تؤدي إلى زيادة تكلفة الأسمنت المنقول من Venezuela إلى Florida بمقدار 10 إلى 15 دولار للطن ، فهل يعني هذا أن الشركات الفنزويلية تبيع الأسمنت في Florida بسعر أقل عما هو الحال في Venezuela ؟

---

[13] "For Coke, World Is Its Oyster," *New York Times*, November 21, 1991.
[14] "Cement Shoes For Venezuela," *New York Times*, September 25, 1991.

(ج) صرح اثنان من الاستشاريين العاملين لدى شركات الأسمنت في Venezuela (وهما : السيد Kenneth Clarkson من جامعة Miami و السيد Stephen Morrell من جامعة Barry) ، بأنه في حالة عدم السماح للشركات الأجنبية بالتصدير إلى أسواق Florida ، فسوف يؤدي هذا إلى اضطرار المستهلكين لدفع أكثر من 600 مليون دولار إضافية لشراء ما يحتاجونه من الأسمنت في الفترة فيما بين 1991 إلى 1996 . فإذا صحت هذه التقديرات ، فهل ترى أنه يتعين على السلطات الأمريكية السماح لشركات الأسمنت الأجنبية بالاستمرار في بيع الأسمنت بسعر 60 دولار بولاية Florida ؟

(3) إذا افترضنا أن الولايات المتحدة واليابان هما الدولتان الوحيدتان اللتان تقومان بإنتاج واستهلاك أحد أنواع المصابيح الومضية ، وإذا كان منحنيي العرض والطلب للولايات المتحدة هما على النحو التالي :

السعر (بالدولارات)	الكمية المطلوبة (بالملايين)	الكمية المعروضة (بالملايين)
5	10	4
10	8	6
15	6	8
20	4	10

أما بالنسبة لليابان فإن منحنيا العرض والطلب فهما كالتالي :

السعر (المكافئ للسعر الياباني بالدولار)	الكمية المطلوبة (بالملايين)	الكمية المعروضة (بالملايين)
5	5	2
10	4	6
15	3	10
20	2	14

(أ) ما هو سعر التوازن إذا افترضنا وجود حرية تجارية كاملة للتعامل في هذا النوع من المصابيح ؟

(ب) أي من الدولتين ستتمكن من التصدير إلى الأخرى ؟

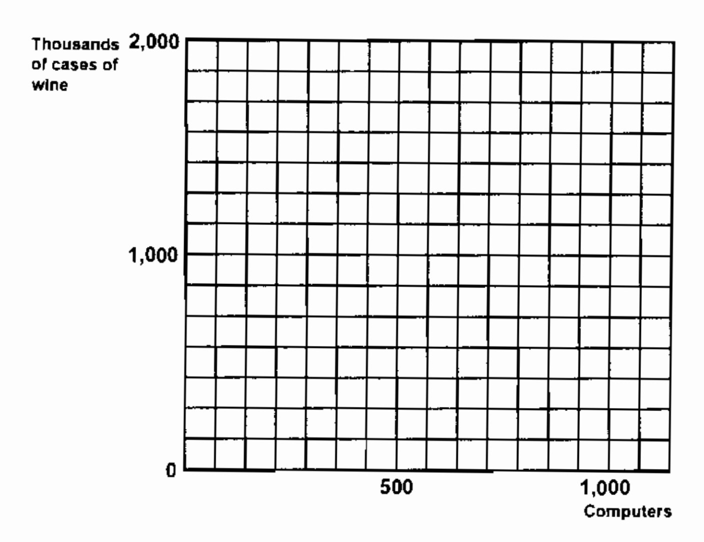
(ج) وما هو الحجم المتوقع للصادرات ؟

(د) وإذا افترضنا قيام الولايات المتحدة بفرض تعريفة جمركية قدرها 10دولارات على كل مصباح ، فما أثر ذلك على كل من الصادرات والواردات ؟

(4) يفترض أحد التقارير الحكومية أنه باستطاعة الولايات المتحدة إنتاج 3 أجهزة كمبيوتر أو 3,000 زجاجة من النبيذ باستخدام وحدة واحدة من الموارد ، بينما تستطيع ألمانيا إنتاج جهاز كمبيوتر واحد أو 5,000 زجاجة من النبيذ باستخدام وحدة واحدة من الموارد .

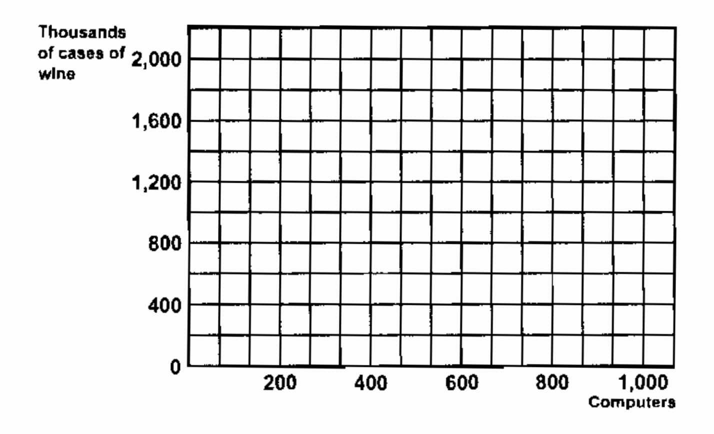
(أ) إذا صحت هذه الافتراضات ، فهل سيؤدي التخصص إلى زيادة الإنتاج العالمي من أجهزة الكمبيوتر والنبيذ ؟

(ب) قم برسم منحنى إمكانيات الإنتاج للولايات المتحدة على ورقة الرسم البياني التالية ، إذا كان أقصى ما يمكن للولايات المتحدة إنتاجه من أجهزة الكمبيوتر هو 1,000 جهازاً سنوياً .



(ج) ثم قم برسم منحنى إمكانيات التبادل التجاري على ورقة الرسم البياني السابقة ، مع افتراض قيام الولايات المتحدة بإنتاج أجهزة الكمبيوتر فقط وتصديرها إلى ألمانيا في مقابل النبيذ (بحيث يكون سعر جهاز الكمبيوتر الواحد معادلاً 2,000 زجاجة من النبيذ) . هل ترى أن هذا المنحنى سوف يقع أعلى منحنى إمكانيات الإنتاج ؟

(د) قم برسم منحنى إمكانيات الإنتاج لألمانيا على ورقة الرسم البياني التالية ، إذا كان أقصى ما يمكن أن تنتجه من زجاجات النبيذ هو 2 مليون زجاجة سنوياً .



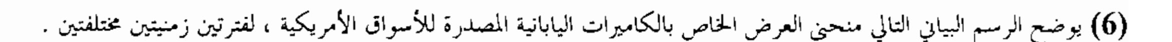
(هـ) قم برسم منحنى إمكانيات الإنتاج للولايات المتحدة على ورقة الرسم البياني السابقة ، إذا كان أقصى ما يمكن أن تنتجه من أجهزة الكمبيوتر هو 2,000 جهازاً سنوياً .

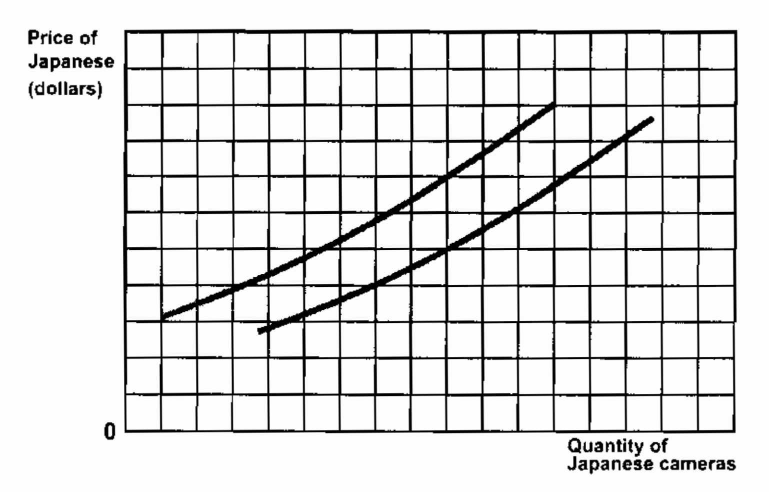
(5) على الرغم من عدم توافر أي من عناصر الإنتاج سوي الأيدي العاملة في كل من Honduras و Panama ، فإن إحدى الدراسات تشير إلى إمكانية نجاحهما في إنتاج الكميات التالية من الموز والبن خلال يوم عمل واحد .

البن *(Ibs.)*	الموز *(Ibs.)*	
6	20	Honduras
8	10	Panama

(أ) إذا رغبت الدولتان في تحقيق أرباح من خلال التبادل التجاري فيما بينهما ، فما هي الحدود التي يجب أن تقع فيها نسبة الأسعار ؟

(ب) إذا افترضنا وجود حرية تجارية كاملة بين الدولتين ، وإذا افترضنا ارتفاع أسعار الموز في مقابل البن ، فهل ترى أن هذا التغير النسبي في الأسعار سيكون في صالح أي من الدولتين ؟


(6) يوضح الرسم البياني التالي منحنى العرض الخاص بالكاميرات اليابانية المصدرة للأسواق الأمريكية ، لفترتين زمنيتين مختلفتين .



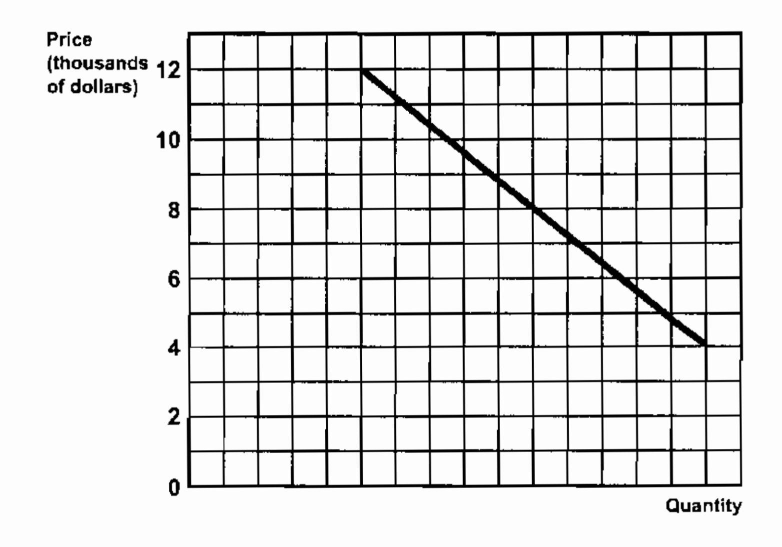
(أ) نلاحظ وجود منحنيين؛ أحدهما يسبق انخفاض قيمة الدولار الأمريكي مقابل الين ، والآخر يلي هذا الانخفاض . فهل يمكنك تحديد كلاً منهما مع ذكر السبب ؟

(ب) ما هو أثر هذا الانخفاض على سعر الكاميرات اليابانية بالدولار الأمريكي ؟

(ج) إذا كان الطلب على هذه الكاميرات اليابانية في الولايات المتحدة يتميز بالمرونة السعرية ، فما هو أثر ذلك على حجم ما سينفقه المستهلكون الأمريكيون (بالدولار) في مقابل شرائها ؟

(د) أما إذا كان الطلب على هذه الكاميرات اليابانية في الولايات المتحدة يفتقر إلى المرونة السعرية ، فما هو أثر ذلك على حجم ما سينفقه المستهلكون الأمريكيون (بالدولار) في مقابل شرائها ؟

(7) يوضح الرسم البياني التالي منحنى الطلب على أجهزة الكمبيوتر الأمريكية في إيطاليا .



(أ) إذا انخفضت قيمة الليرة الإيطالية في مقابل الدولار الأمريكي ، فهل سيؤدي ذلك إلى زيادة أم نقصان عدد أجهزة الكمبيوتر الأمريكية المباعة في إيطاليا ؟ (علماً بأن سعر الجهاز الواحد يبلغ 8,000 دولار) ؟

(ب) وهل سيؤدي ذلك إلى انخفاض منحنى الطلب أم ارتفاعه ؟

(8) يوضح الجدول التالي منحنيي العرض والطلب على الفرنك السويسري :

ملايين الفرنكات المعروضة	ملايين الفرنكات المطلوبة	سعر الفرنك (بالدولارات)
800	600	0.80
740	640	0.70
680	680	0.60
620	720	0.50
560	760	0.40

(أ) ما هو سعر الصرف التوازني للفرنك السويسري في مقابل الدولار ؟

(ب) ما هو سعر الصرف التوازني للدولار الأمريكي في مقابل الفرنك السويسري ؟

(ج) ما هي كمية الدولارات التي سيتم شراؤها في الأسواق ؟

(د) ما هي كمية الفرنكات التي سيتم شراؤها في الأسواق ؟

(9) يوضح الجدول التالي منحنى الطلب على الجنية الإسترليني :

ملايين الجنيهات المطلوبة	سعر الجنيه الإسترليني (بالدولار)
400	2.00
380	2.10
360	2.20
340	2.30
320	2.40
300	2.50

(أ) إذا افترضنا أن الحكومة البريطانية تسعى إلى تثبيت سعر الصرف عند واحد جنية إسترليني في مقابل 2.40 دولار ، وأن الكمية المعروضة من الجنية الإسترليني في مقابل سعر الصرف هذا هي 360 مليون جنيهاً إسترلينياً . فهل يتعين على الحكومة البريطانية بيع أو شراء كمية من الجنيهات ؟ وما هي هذه الكمية بالتحديد ؟

(ب) وإذا كان لزاماً على الحكومة البريطانية أن تقوم بشراء كمية من الجنيه الإسترليني في مقابل الدولار الأمريكي ، فما هو المصدر الذي سوف تحصل منه على هذه الدولارات ؟

(10) تقوم شركة Liverous بتصنيع إحدى السلع التي يتم إنتاجها وبيعها في اليابان والولايات المتحدة فقط . ونلاحظ أن منحنى الطلب على هذه السلعة في الولايات المتحدة هو على النحو التالي :

$$Q_d^u = 20 - 2P_u$$

ومنحنى العرض :

$$Q_s^u = 5 + 3P_u$$

حيث P_u هي سعر السلعة (بالدولار الأمريكي) في الولايات المتحدة ، و $Q^u{}_d$ هي الكمية المطلوبة أسبوعياً في الولايات المتحدة (بآلاف الوحدات) ، و $Q^u{}_s$ هي الكمية المعروضة أسبوعياً في الولايات المتحدة (بآلاف الوحدات) . كما نلاحظ أن منحنى الطلب على هذه السلعة في اليابان هو على النحو التالي :

$$Q_d^j = 45.5 - 3P_j$$

ومنحنى العرض :

$$Q_s^j = -5 + 2P_j$$

حيث P_j هو سعر السلعة (بالين) في اليابان ، و $Q^j{}_d$ هي الكمية المطلوبة أسبوعياً في اليابان (بآلاف الوحدات) ، و $Q^j{}_s$ هي الكمية

المعروضة أسبوعياً في اليابان (بآلاف الوحدات) . فإذا افترضنا أن سعر الصرف السائد هو 130 ين مقابل دولار أمريكي واحد :

(أ) ما هو السعر المتوقع لهذه السلعة في كل من اليابان والولايات المتحدة ؟

(ب) ما هي الكمية التي ستقوم كل من الدولتين بطرحها في الأسواق ؟

(ج) ترى هل ستصبح الولايات المتحدة هي الدولة المصدرة أم المستوردة لهذه السلعة ؟

(11) لقد كان عقد الثمانينيات مليئاً بالمشكلات التي اعترضت طريق الشركة الأمريكية المصنعة للأجهزة الكهربائية Black and Decker . فقد أدى الكساد الذي خيم على المناخ الاقتصادي الأمريكي في أوائل الثمانينيات إلى الإضرار بمبيعات الشركة ، ناهيك عن الخسائر التي لحقت بها فيما بعد من جراء ارتفاع قيمة الدولار الأمريكي في مواجهة العملات الأخرى . وفي الوقت نفسه ، نجحت الشركة اليابانية المنافسة (Mikita) للأجهزة الكهربائية في الحد من تكاليفها، الأمر الذي أهلها لزيادة حصتها في الأسواق العالمية إلى 20%، متساوية بذلك مع شركة Black and Decker . ويرى بعض المراقبون الاقتصاديون أن شركة Black and Decker تتحمل جانباً من المسئولية عما واجهته من مشكلات ، وذلك للأسباب التالية :

في عام 1982 ، كانت شركة Black and Decker تقوم بإدارة وتشغيل 25 مصنعاً في 13 دولة تقع في قارات العالم الست ، وبالإضافة إلى مقر إدارة الشركة في Maryland ، كانت الشركة تعمل من خلال ثلاث مجموعات لكل منها فريق العمل الخاص بها ، وعلاوة على ذلك ، كانت فروع الشركة تتمتع باستقلاليتها في مختلف الدول التي يبلغ عددها أكثر من 52 دولة في جميع أنحاء العالم . وكانت الفلسفة التي تنتهجها الشركة ترمي إلى إتاحة الفرصة لكل من هذه الدول لأن تقوم بإجراء ما تراه من تعديلات لازمة على منتجات الشركة وخطوط إنتاجها ، بالكيفية التي تجعلها تتماشى مع المتطلبات الخاصة بكل سوق على حدة . فبينما كان فرع الشركة في إيطاليا ينتج الأدوات الكهربائية الملائمة لمتطلبات السوق الإيطالية ، كان الفرع العامل في بريطانيا يقوم بإنتاج الأدوات الكهربائية بالشكل الذي يلبي احتياجات البريطانيين .

وقد نجم عن ذلك عدم وجود تواصل تجاري بين هذه الدول ، حيث كان الأمر يتطلب سنوات وسنوات كي تنتقل المنتجات التي تلاقي نجاحاً في دولة ما إلى دولة أخرى . ومما زاد الأمر تعقيداً ، عدم الاستغلال الأمثل لمراكز التصميم والتي كان من المنتظر أن تساعد على وصول المنتج إلى الأسواق بالمواصفات الدقيقة التي يحتاجها كل سوق . ولا أدل على ذلك من قيام ثمانية من مراكز التصميم التابعة للشركة في مختلف أنحاء العالم ذات مرة بإنتاج 260 نموذجاً مختلفاً من المحركات ، على الرغم من أن الشركة كانت قد قررت أن احتياجاتها لن تتعدى 10 نماذج مختلفة فقط .[15]

فإذا افترضنا قيام الإدارة العليا لشركة Black & Decker بطلب مشورتك بغية الخروج من هذا المأزق ، فما هي النصيحة التي سوف تقدمها للشركة ؟

[15] J. Daniel and L. Radebaugh, International Business. 5th ed. (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1989), pp. 449-50.

ملحق A

معدلات الخصم والقيمة الحالية

عندما يقوم أحد المديرين بالمفاضلة بين طريقتين للعمل A و B فإنه يفاضل بين التدفق النقدي الناتج عن الاختيار A ، والناتج الآخر عن اختيار B . وبشكل عام تحدث هذه التدفقات النقدية على فترات زمنية معينة . فمثلاً إذا تم اختيار A فإن الشركة قد تعاني من مشكلة نفقات خارجية للعام الأول بمقدار 1 مليون دولار ، ثم تدفقاً نقدياً قدره 300,000 دولار خلال كل من الأعوام الخمسة التالية . من ناحية أخرى ، فإن اختيار الطريقة B قد يؤدي إلى نفقات خارجية للعام الأول قدرها 1 مليون دولار ، ثم تدفقاً نقدياً قدره 250,000 دولار لكل من الأعوام الستة التالية . فكيف يمكن للمدير المقارنة بين هذين البديلين ؟

للإجابة عن هذا السؤال ، نجد أنه من المفيد البدء بالإشارة إلى واحدة من أهم قواعد الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال : الدولار الذي تأخذه اليوم يساوي أكثر من الدولار الذي تأخذه بعد سنة . لماذا ؟ لأنه من الممكن دائماً استثمار الأموال المتوافرة حالياً والحصول منها على فائدة . فإذا كان سعر الفائدة 6% ، فإن الدولار الذي تحصل عليه اليوم يساوي 1.06 دولار تحصل عليها بعد عام . لماذا ؟ لأنك إذا استثمرت الدولار اليوم ، فإنك ستحصل على 1.06 دولار بعد عام . وبالمثل ، فإن الدولار الذي تحصل عليه الآن يساوي $(1.06)^2$ بعد عامين . لماذا ؟ لأنك إذا استثمرت الدولار الآن فإنك ستحصل على 1.06 دولار بعد عام ، وإذا استثمرت تلك الكمية لمدة عام آخر بسعر فائدة 6% ، فستحصل على $(1.06)^2$ دولار .

وبشكل عام افرض أنه يمكنك الاستثمار بفائدة مركبة $i\%$ سنوياً . فما هي القيمة الحالية للدولار الذي تحصل عليه لمدة n عاماً ؟ بناء على النقاش السابق ، فإن القيمة الحالية هي :

$$\frac{1}{(1+i)^n} \qquad (A.1)$$

لذلك فإنه إذا كان معدل الفائدة 0.10 ، وكانت $n = 4$ (أي أن الحصول على الدولار بعد 4 سنوات) ، فإن القيمة الحالية للدولار تساوي :

$$\frac{1}{(1+0.10)^4} = \frac{1}{1.4641} = \$0.683$$

فتكون القيمة الحالية للدولار هي 68.3 سنتاً .

وللتحقق من صحة هذه الإجابة ، فلننظر ما الذي يحدث إذا استثمرت 68.3 سنتاً اليوم كما هو موضح في الجدول (A.1) . سوف ينتج عن هذا الاستثمار 75.1 سنتاً بعد عام واحد ، و 82.6 سنتاً بعد عامين ، 90.9 سنتاً بعد 3 أعوام ، ودولار واحد بعد 4 أعوام . لذلك فإن 68.3 سنتاً هي القيمة الحالية لدولار واحد تحصل عليه بعد 4 أعوام ، لأنك إذا استثمرت 68.3 سنتاً اليوم ، فإنك ستحصل على دولار واحد بالضبط بعد 4 أعوام .

جدول (A.1) قيمة 68.3 سنت يتم استثمارها بمعدل فائدة 10% .

عدد السنوات منذ الآن	العائد الذي تحصل عليه الشركة	قيمة الاستثمار
1	68.3(0.10) = 6.830	68.3 + 6.830 = 75.13
2	75.13(0.10) = 7.513	75.13 + 7.513 = 82.64
3	82.643(0.10) = 8.264	82.643 + 8.264 = 90.91
4	90.907(0.10) = 9.091	90.907 + 9.091 = 100.00

ويوضح الجدول الملحق 1 قيمة $(1 + i)^n \div 1$ لمختلف قيم i و n . فعلى سبيل المثال ، وطبقاً لذلك الجدول ، فإن القيمة الحالية لـــدولار

واحد يتم تسلمه بعد 10 أعوام هو 46.3 سنتاً إذا كان معدل الفائدة هو 0.08 . وللتأكد من ذلك لاحظ أن الرقم في الجدول الملحق 1 عندما تكون $n = 10$ و $i = 0.08$ هو 0.46319 .

ويمكنك بسهولة باستخدام هذا الجدول تحديد القيمة الحالية لأي مبلغ يتم تسلمه بعد n عاماً ، وليس دولار واحد فقط . فإذا تسلمت R_n دولاراً بعد n عاماً ، فإن القيمة الحالية هي :

$$\frac{R_n}{(1+i)^n} \qquad (A.2)$$

لذلك فإن كل ما نحتاج إليه عند تحديد القيمة الحالية لـ R_n ، هو ضرب R_n في $1 \div (1+i)^n$. وبما أن القيم في الجدول الملحق 1 تعطينا قيمة $1 \div (1+i)^n$ فالحسبة بسيطة .

وللمزيد من الإيضاح افترض أنك سوف تتسلم 10,000 دولار بعد عشرة أعوام بمعدل فائدة 0.12 . طبقاً للمعادلة (A.2) فإن القيمة الحالية لهذا المبلغ تساوي $10,000 \times [1 \div (1+i)^n]$ دولار . وحيث أن الجدول الملحق 1 يوضح أن $1 \div (1+i)^n = 0.32197$ عندما تكون $n = 10$ و $i = 0.12$ ، فإن القيمة الحالية لهذا المبلغ تساوي $10,000(0.32197) = 0.321970$ دولار .

القيمة الحالية لسلسلة من المدفوعات

كما أشرنا في بداية الملحق ، يجب على المديرين عموماً العناية بالمواقف التي تشهد تدفقاً نقدياً في أوقات متعددة . فإن استثماراً في إحدى المعدات الجديدة - على سبيل المثال - قد يؤدي إلى نفقات حالية بينما يؤدي إلى تدفقات نقدية فيما بعد . ولتحديد القيمة الحالية لمثل هذا الاستثمار يتعين علينا النظر إلى إحدى الحالات البسيطة التي تحصل فيها على دولار واحد سنوياً لمدة n عام ، وبسعر فائدة i . وبشكل أكثر تحديداً يتكرر الحصول على الدولار بعد عام واحد من الآن ، وبعد عامين ، ... ، وبعد n عاماً من الآن . والقيمة الحالية لذلك التدفق الدولاري هي :

$$\frac{1}{1+i}+\frac{1}{(1+i)^2}+\ldots+\frac{1}{(1+i)^n}=\sum_{t=1}^{n}\frac{1}{(1+i)^t} \qquad (A.3)$$

فمثلاً ، القيمة الحالية لكل دولار يتم الحصول عليه سنوياً لمدة 5 سنوات بمعدل فائدة 0.10 هي :

$$\sum_{t=1}^{5}\frac{1}{(1+0.10)^t}=\frac{1}{(1+0.10)}+\frac{1}{(1+0.10)^2}+\frac{1}{(1+0.10)^3}+\frac{1}{(1+0.10)^4}+\frac{1}{(1+0.10)^5}$$
$$=0.90909+0.82645+0.75131+0.68301+0.62092=\$3.79 \qquad (A.4)$$

وللحصول على كل من الحدود في المعادلة (A.4) فقد قمنا بالاستعانة بالجدول الملحق 1 . فمثلاً ، تم الحصول على آخر حد إلى اليمين والتي تمثل القيمة الحالية للدولار الذي يتم الحصول عليها بعد 5 سنوات (إذا كان معدل الفائدة هو 10%) طبقاً للجدول الملحق رقم 1 .

يوضح الجدول (A.2) أن القيمة الحالية لدولار واحد يتم الحصول عليه سنوياً في نهاية 5 أعوام هي بالفعل 3.79 دولار إذا كان معدل الفائدة 10% فإنه سيكون بمقدورك سحب 1 دولار سنوياً ، بدون زيادة أو نقصان . وبما أن المحللين كثيراً ما يضطرون إلى حساب القيمة الحالية للدولار الذي يتم الحصول عليه عند نهاية كل عام من الأعوام n التالية - وهو المعبر عنه في المعادلة (A.3) - بمعنى أن :

$$\sum_{t=1}^{n} 1 \div (1+i)^t$$

فمثلاً إذا حصلت على 1 دولار سنوياً لمدة 10 سنوات وكان معدل الفائدة 0.06 ، فإن القيمة الحالية هي 7.36 دولار . وللتأكد من ذلك لاحظ أن الرقم في الجدول الملحق 2 عندما $n = 10$ و $i = 10$ يساوي 7.3601 .

وعموماً ، إذا حصلت على R دولار في نهاية كل عام لمدة n عاماً ، وإذا كان معدل الفائدة i ، فإن القيمة الحالية هي :

$$\sum_{t=1}^{n}\frac{R}{(1+i)^t}=R\sum_{t=1}^{n}\frac{1}{(1+i)^t} \qquad (A.5)$$

لذلك ، فالقيمة الحالية لـ 5,000 دولار سنوياً لمدة 5 سنوات ومعدل فائدة 0.08 هو $\$5,000(3.9927) = \$19,964$ ، حيث يوضح الجدول الملحق 2 أن قيمة :

$$\sum_{t=1}^{n} 1 \div (1+i)^t = 3.9927$$

وذلك عند $n = 5$ و $i = 0.08$.

جدول (A.2) يوضح أن 3.79 دولار (يتم استثمارها بمعدل فائدة 10%) تعطى 1 دولار بالضبط عـــند نهاية كل من الأعوام الخمسة التالية .

صافي قيمة الاستثمار	الكمية المسحوبة	العائد الذي تحصل عليه الشركة	عدد السنوات منذ الآن
$3.79 + 0.379 − 1.00 = 3.169	$1.00	$3.79(0.10) = 0.379	1
$3.169 + 0.3169 − 1.00 = 2.486	$1.00	$3.169(0.10) = 0.3169	2
$2.486 + 0.2486 − 1.00 = 1.735	$1.00	$2.486(0.10) = 0.2486	3
$1.735 + 0.1735 − 1.00 = 0.909	$1.00	$1.735(0.10) = 0.1735	4
$0.909 + 0.0909 − 1.00 = 0	$1.00	$0.909(0.10) = 0.0909	5

وأخيراً ، يجب النظر إلى الحالات التي تحدث فيها المدفوعات على مرات متكررة وغير متساوية . وسوف نفترض أنه يتم الحصول على مبلغ ما في نهاية كل عام لمدة n عاماً ، وأن المبلغ الذي يتم الحصول عليه في نهاية العام t^{th} هو R_t ، وأن معدل الفائدة i . والقيمة الحالية لهذه الدفعات غـــير المتساوية هي :

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{R_t}{(1+i)^t} \qquad \text{(A.6)}$$

يمكن استخدام الجدول الملحق 1 للمساعدة في إجراء هذه الحسابات ، فمثلاً افترض أن $i = 0.10$ وأن $n = 3$ ، وأن المبلغ الذي يتم الحصول عليـــه في نهاية العام الأول هو 3,000 دولار ، والعام الثاني 2,000 دولار ، والعام الثالث 1,000 . ويوضح الجدول (A.3) كيفية حساب القيمة الحالية لهذه السلسلة من المدفوعات غير المتساوية والتي تساوي في هذه الحالة 5,131.48 .

الجدول (A.3) القيمة الحالية للمدفوعات غير المتساوية حيث $i = 0.10$ و $n = 3$.

(1) × (2) القيمة الحالية للكمية المتحصل عليها	(2) $\frac{1}{(1+0.10)^t}$	(1) الكمية النقدية التي تحصل عليها الشركة R_t	عدد السنوات منذ الآن
$2,727.27	0.90909	$3,000	1
1,652.90	0.82645	2,000	2
751.31	0.75131	1,000	3
$5,131.48 الإجمالي			

استخدام فترات زمنية أخرى خلاف العام

افترضنا حتى الآن أن الفائدة أو العائد على مبلغ ما يتم الحصول عليه سنوياً . أي أننا افترضنا إن الدولار المدفوع أول العام يحقق فائدة قدرها i% في نهاية ذلك العام . إلا أن هذا الافتراض قد يفتقر إلى الدقة . فالذي يحدث في العديد من الحالات أنه يتم تقسيم الفائدة ، أو يتم الحصول على عائد نصف سنوي أو ربع سنوي ، أو حتى شهري ، ولأنك تحصل على عائد في الفترة التالية على العائد الذي تحصل عليه في هذه الفترة ، فإن النتائج تختلف عن تلك المعطاة في الجزء السابق من هذا الملحق .

فإذا كان العائد نصف سنوي ، فإن القيمة الحالية للدولار الذي يتم الحصول عليه بعد n عام هو :

$$\frac{1}{(1+\frac{i}{2})^{2n}} \qquad (A.7)$$

حيث i هو معدل الفائدة السنوي . ولفهم هذه المعادلة ، لاحظ أن معدل الفائدة لكل فترة نصف سنوية هو $i/2$ وان هناك $2n$ من أنصاف الأعوام في n سنة . وعند وضع ذلك في الاعتبار يمكنك اشتقاق هذه المعادلة بنفس الطريقة التي يتم بها التوصل إلى (A.1) .

وإذا كانت الفائدة ربع سنوية ، فإن القيمة الحالية لدولار يتم الحصول عليه بعد n عام هي :

$$\frac{1}{(1+\frac{i}{4})^{4n}} \qquad (A.8)$$

حيث i هو معدل الفائدة السنوية . وللتحقق من صحة هذه المعادلة لاحظ أن العائد ربع السنوي هو $i/4$ وأن هناك $4n$ من أرباع السنة في n عـام . وعند وضع ذلك في الاعتبار يمكنك اشتقاق هذه المعادلة بنفس الطريقة التي يتم بها التوصل إلى (A.1) .

وبشكل عام افترض أنه يتم الحصول على الفائدة c مرة سنوياً . وفي هذه الظروف تكون القيمة الحالية للدولار الذي يتم الحصول عليه بعد n عاماً هي :

$$\frac{1}{(1+\frac{i}{c})^{cn}} \qquad (A.9)$$

ويمكن استخدام الجدول الملحق 1 لتحديد القيمة الحالية في ظل هذه الظروف . ولحساب قيمة المعادلة (A.9) اعتبر أن معدل الفائدة i/c وعدد السنوات cn . وباستخدام هذه القيم يمكنك استخدام الجدول الملحق 1 للحصول على الإجابات الصحيحة . أي أنه يمكن الحصول على القيمة الحالية لـ 1 دولار يتم الحصول عليه بعد 3 أعوام ، ومعدل فائدة 8% سنوياً مقسمة على أرباع السنة ، عن طريق استخدام الجدول . فإيجاد القيمة الحالية لدولار يتم الحصول عليها بعد 12 عاماً ومعدل فائدة 2% وهي تحديداً 78.849 سنتاً .

تحديد المعدل الداخلي للعائد

تركز اهتمامنا فيما سبق على تحديد القيمة الحالية لتدفق نقدي مستمر . وعلى الرغم من أهمية ذلك في علم الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال ، إلا أنه من الضروري أيضاً حساب المعدل الداخلي للعائد – أي معدل الفائدة الذي يساوي بين القيمة الحالية للإيراد الداخلي والقيمة الحالية للمصروفات النقدية . و يمكن تعريف هذا المعدل الداخلي للعائد بأنه معدل الفائدة الذي يجعل القيمة الحالية للتدفق النقدي مساوياً للصفر ، أي أننا نريد تحديد قيمة i بحيث :

$$R_0+\frac{R_1}{1+i}+\frac{R_2}{(1+i)^2}+\ldots+\frac{R_n}{(1+i)^n}=0$$

أو :

$$\sum_{t=0}^{n}\frac{R_t}{(1+i)^t}=0 \qquad (A.10)$$

لحل المعادلة (A.10) لإيجاد قيمة i ، غالباً ما يكون من الضروري استخدام طريقة المحاولة و الخطأ (إذا لم يتم استخدام حاسب آلي) . الخطوة الأولى هي تقدير قيمة ما قد تحقق المعادلة (A.10) . والخطوة التالية هي تعديل ذلك التقدير . فإذا كانت القيمة الحالية الناتجة عن المعدل المفترض موجبة ، قم بزيادة قيمة i وإذا كانت سالبة قم بتقليل قيمة i . والخطوة الثالثة هي الاستمرار في عمليه التعديل حتى تحصل على القيمة التي تحقق المعادلة (A.10) .

وللإيضاح ، سوف نلقي النظر على هذا التدفق النقدي المتصل : $R_0 = -\$5,980$ و $R_1 = \$3,000$ و $R_2 = \$2,000$ و $R_3 = \$2,000$. فالخطوة الأولى هي تقدير أن المعدل الداخلي للعائد هو تقريباً 8% . وكما يوضح الجدول (A.4) ، فإن القيمة الحالية لذلك التدفق من الأموال السائلة عند معدل فائدة 8% هو 101 دولار – أي قيمة موجبة . لذلك يجب اختيار قيمة أعلى لـ i . وسوف نختار نسبة 9% . وكما يوضح الجدول فإن القيمة الحالية لتدفق الأموال عند معدل فائدة 9% هو صفر ، إذن ، فالمعدل الداخلي للعائد هو 9% .

الجدول (A.4) تحديد المعدل الداخلي للعائد .

العام	التدفق النقدي	$i = 8\%$		$i = 9\%$	
t	R_t	$\frac{1}{(1+i)^t}$	القيمة الحالية	$\frac{1}{(1+i)^t}$	القيمة الحالية
0	–$5,980	1.00000	–5,980	1.00000	–5,980
1	3,000	0.92593	2,778	0.91743	2,752
2	2,000	0.85734	1,715	0.84168	1,683
3	2,000	0.79383	1,588	0.77228	1,545
الإجمالي			101		0

إذا كانت دفعات النقود (في الأعوام الأخرى غير السنة 0) متساوية ، فثمة طريقة أبسط لتحديد المعدل الداخلي للعائد في ظل هذه الشروط . إذ يمكن إعادة صياغة المعادلة (A.10) كما يلي :

$$R_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{R}{(1+i)^t} = 0$$

حيث R هو المبلغ في الأعوام من 1 إلى n ، إذن :

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{-R_0}{R} \qquad \text{(A.11)}$$

ولما كانت قيمة $-R_0/R$ ، هي قيمة معلومة ، فيمكننا إيجاد قيمة i من الجدول الملحق 2 حيث يكون الدخول في الصف n يساوي $-R_0/R$. وقيمة i هي المعدل الداخلي للعائد .

وسوف نفترض على سبيل المثال أن تكلفة إحدى الآلات الجديدة هي 10,000 دولار ، وأنها سوف تعطى تدفقاً نقدياً قدره 2,500 دولار شهرياً لمدة 6 سنوات . بما أن $R_0 = -\$10,000$ و $R = \$2,500$ لذا تكون قيمة $-R_0/R$ هي 4 . وبالبحث في الجدول الملحق 2 عن الصف الذي تكون فيه قيمة $n = 6$ ، وعن معدل الفائدة الذي يكون عنده الدخول الجدولي يساوي 4 ، وبما أن هذا الدخول يساوي 3.9976 عند $i = 13\%$ ، فإن المعدل الداخلي للعائد يساوي 13% تقريباً .

وأخيراً ، يجب الإشارة إلى أنه إذا كان الناتج عن الاستثمار سلسلة غير منتهية من التدفق النقدي المتساوي ، فإن القيمة الحالية لتلك السلسلة هي :

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{R}{(1+i)^t} = R\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{R}{i} \qquad \text{(A.12)}$$

فمثلاً ، إذا كان لدينا استثمار يحقق عائد سنوي قدره 4,000 دولار ، وإذا كان معدل الفائدة 8% ، فإن القيمة الحالية لتلك العوائد اللانهائية تساوي $\$4,000 \div 0.08 = \$50,000$.

ملحق B

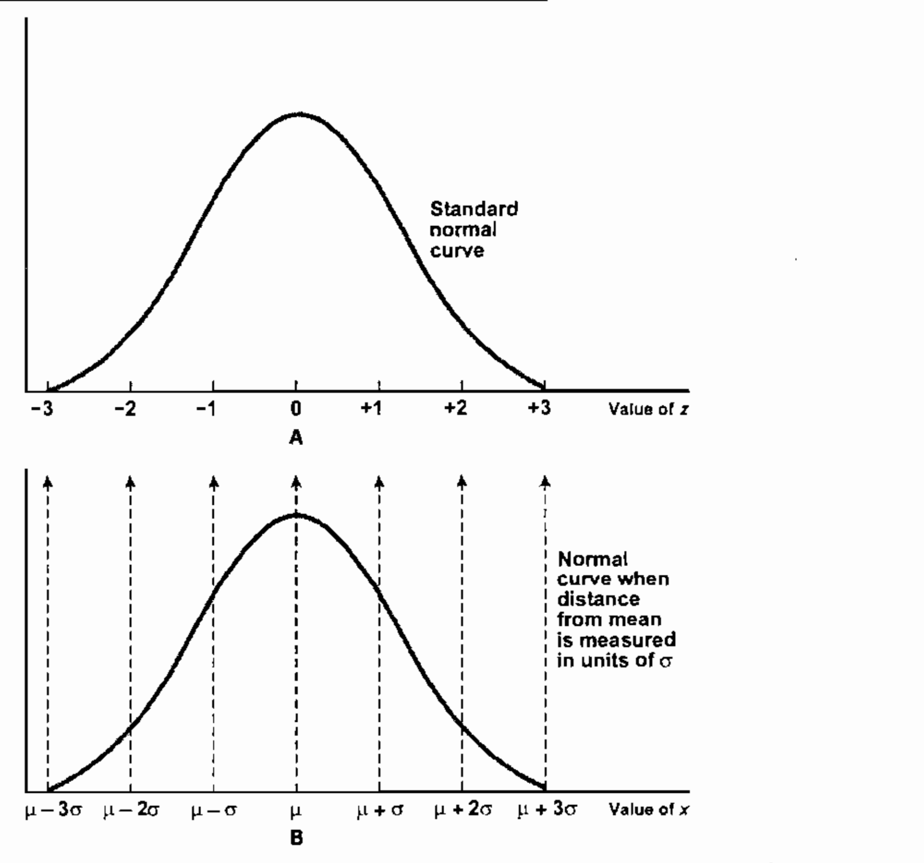
التوزيعات العادية وتوزيعات t و F

معادلة التوزيع الاحتمالي لمتغير ما ذو توزيع عادي هي :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-1/2[(x-\mu)/\sigma]^2} \qquad (B.1)$$

حيث μ هي الوسط الحسابي للمتغير و σ هو الانحراف المعياري و e تساوي 2.718 تقريباً ، وهي أساس اللوغاريتمات الطبيعية ، و π تساوي 3.1416 تقريباً . وغالباً ما يعرف ذلك المنحنى باسم المنحنى الطبيعي . وعلى الرغم من أن المنحنيات العادية قد تختلف في الشكل بسبب اختلاف الوسط الحسابي والانحراف المعياري ، إلا أنها كلها تتمتع بالخواص التالية :

1- كل المنحنيات العادية متماثلة حول الوسط الحسابي . أي أن ارتفاع المنحنى العادي عند نقطة تقل بقدر معين عن الوسط الحسابي يساوي ارتفاع المنحنى عند نقطة تزيد بنفس القدر عن الوسط الحسابي . وبالإضافة إلى التماثل ، فإن المنحنى العادي يأخذ شكل الجرس ، كما هو موضح في الشكل (B.1) . (لاحظ أن المتغير العادي يمكن أن يأخذ أي قيمة بين $-\infty$ إلى $+\infty$.)



شكل (B.1) مقارنة بين المنحنى العادي (باستخدام وحدات الانحراف المعياري σ كوحدة قياس للبعد عن الوسط الحسابي) والمنحنى العادي القياسي .

2- بغض النظر عن الوسط الحسابي أو الانحراف المعياري ، فإن احتمال أن تقع قيمة متغير عادي في حدود انحراف معياري واحد من الوسط الحسابي هو 68.3% ، واحتمال وقوعه في حدود انحرافين معياريين من الوسط الحسابي هو 95.4% واحتمال وقوعه في حدود ثلاثة انحرافات معياريه هو 99.7% . ويوضح الرسم B من الجدول (B.1) البعد عن الوسط الحسابي μ مقدراً بوحدات الانحراف المعياري σ . ومن الواضح أن المساحة تحت المنحنى العادي تقع بكاملها تقريباً في حدود ثلاثة انحرافات معياريه من الوسط الحسابي .

3- يتحدد موقع المنحنى العادي على المحور الأفقي بشكل كامل عن طريق الوسط الحسابي μ فمثلاً إذا كان الوسط الحسابي للمنحنى العادي يساوي 4 ، فإن مركز المنحنى هو 4 ، وإذا كان الوسط الحسابي 400 ، فمركز المنحنى 400 . ويتحدد مقدار انتشار المنحنى بشكل كامل عن طريق انحرافه المعياري σ . فإذا ازدادت قيمة σ اتسع انتشار المنحنى ، وإذا انخفضت قيمة σ ضاق نطاق المنحنى .

إذا عبَّرنا عن متغير ما باعتباره انحرافاً عن وسطه الحسابي ، وقمنا بقياس هذه الانحرافات بوحدات الانحراف المعياري ، فإن المتغير الناتج يسمى بالمتغير العادي القياسي ويكون له التوزيع الاحتمالي الموضح في الرسم A من الشكل (B.1) . كما يعرف هذا التوزيع الاحتمالي بالمنحنى العادي (أو القياسي) .

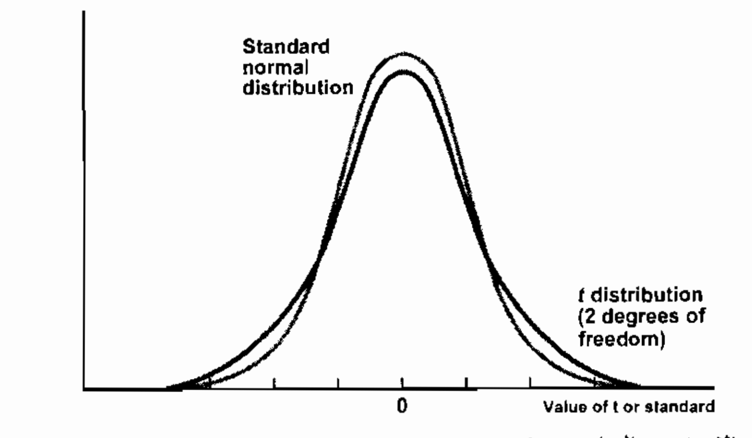
وإذا تم التعبير عن أي متغير عادي بوحدات قياسية (أي إذا تم التعبير عنه باعتباره انحرافاً عن الوسط الحسابي ، وتم القياس بوحدات انحرافه المعياري) ، فإن التوزيع الاحتمالي له يعبر عنه بالمنحنى العادي القياسي . لذلك فإذا كانت مبيعات إحدى الشركات تتمتع بتوزيع عادي ، وقمنا بالتعبير عنها بالوحدات القياسية ، فسوف يعبر المنحنى العادي عن توزيعها الاحتمالي . وبمزيد من التحديد ، إذا كان X متغير ذو توزيع عادي ، فإن:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \qquad \text{(B.2)}$$

يتمتع بتوزيع عادي قياسي بغض النظر عن قيم μ و σ .

يوضح الجدول الملحق 3 المساحة الواقعة تحت المنحنى العادي القياسي من الصفر وحتى القيمة الموجبة (z) المعطاة في العمود الأيسر من الجدول (وقمته) . وهكذا يحدد هذا الجدول احتمال وقوع المتغير الطبيعي بين صفر و z . لذلك فإن احتمال وقوع الانحراف المعياري بين صفر و 1.10 يساوي 0.3643 . وبفضل تماثل المنحنى ، فإن ذلك الرقم يمثل أيضاً احتمال وقوع المتغير العادي القياسي بين صفر و $-z$. أي أن احتمال وقوع المتغير العادي بين صفر و -1.10 يساوي 0.3643 .

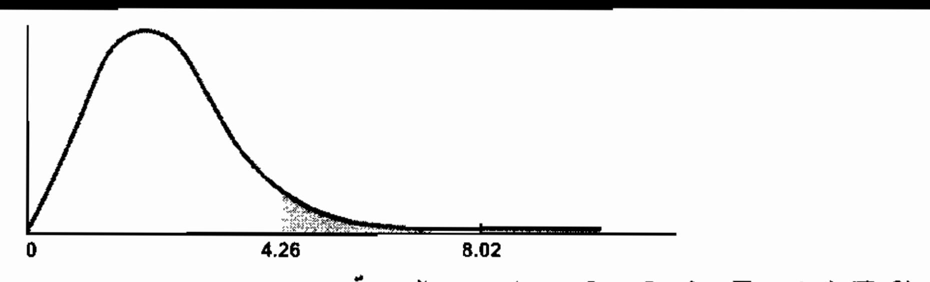
التوزيع t : التوزيع t هو في الحقيقة عائلة من التوزيعات يعبر كل منها عن عدد معين من درجات الحرية . ومن وجهه النظر الرياضية ، فإن درجات الحرية هي ببساطه مؤشر في معادلة التوزيع t . ويشبه شكل التوزيع t إلى حد ما شكل التوزيع العادي القياسي . ويقارن الشكل (B.2) بين التوزيع t (بدرجتين حرية) وبين التوزيع العادي القياسي . وكما ترى فإن كلاً منهما متماثل ، ويأخذ شكل الجرس ، والوسط الحسابي لكل منهما يساوي صفر . لكن التوزيع t مسطح إلى حد ما عند الوسط الحسابي ، وأعلى عند الذيل (tail) من التوزيع العادي . وبزيادة درجات الحرية يصبح التوزيع t اقرب إلى أن يكون مطابقاً في شكله للمنحنى العادي . وغالباً ما يطلق على التوزيع t اسم التوزيع t لـ Student لأن عالم الإحصاء W. S. Gosset ، الذي اشتق هذا التوزيع لأول مرة نشر نتائج عمله تحت الاسم المستعار Student .



شكل (B.2) مقارنة بين التوزيع العادي وتوزيع t .

ولإيجاد احتمال أن تتخطى قيمة t عدد معين ، يمكننا استخدام الجدول الملحق 4 . وكما ترى ، يمثل كل صف عدداً معيناً من درجات الحرية . والأرقام في كل صف هي الأرقام التي يزيد عنها المتغير t بالاحتمال المشار إليه . فمثلاً ، يعني الصف الأول أنه إذا كان للمتغير t درجه حرية واحدة ، فإن هناك احتمال قدره 0.40 بأن قيمة ذلك المتغير سوف تتعدى 0.325 ، واحتمال 0.25 لأن تزيد قيمته عن 1,000 ، واحتمال 0.05 في أن تزيد قيمته عن 6.314 ، واحتمال 0.01 في أن تزيد قيمته عن 31.821 ، وهكذا . وبما أن التوزيع t متماثل ، فإن ذلك يستتبع أنه إذا كان المتغير t يتمتع بدرجه واحدة من الحرية ، فإنه يوجد احتمال 0.40 في أن تقل قيمته عن 0.325− ، واحتمال 0.25 في أن تقل عن −1,000 ، وهكذا .

التوزيع F : التوزيع F مثله في ذلك مثل التوزيع t هو في حقيقته عائله من التوزيعات الاحتمالية ، كل منها يقابل درجه معينه من الحرية . لكن على خلاف توزيع t فإن التوزيع F له عددين من درجات الحرية ، بدلاً من درجة واحدة فقط . ويوضح الشكل (B.3) توزيع F عند 2 و 9 درجات حرية . وكما ترى فإن توزيع F مائلاً إلى اليمين ، أما عندما يكون هذان الرقمان كبيرين جداً ، فإن المنحنى يميل إلى الشكل العادي . ومرة أخرى يجدر بنا الإشارة على أن متغير عشوائي F يكون له درجتين من الحرية . ويجب أن تحرص على ترتيب هذين الرقمين لأن توزيع F مع v_1 و v_2 من الحرية لا يساوي توزيع F مع v_2 و v_1 من درجات الحرية .



شكل (B.3) توزيع F عند 2 و 9 درجات من الحرية .

وهناك جداول تعطى قيم F التي يتم تخطيها عند قيم احتماليه معينه ، مثل 0.05 و 0.01 . يوضح جدول 5 قيم F التي يتم تخطيها عند احتمال 0.05 وذلك عند درجات حرية مختلفة . فمثلاً إذا كانت درجات الحرية هي 2 و 9 ، فإن قيمة F التي يتم تخطيها عند احتمال 0.05 هي 4.26 . وبالمثل يوضح الجدول الملحق 6 قيم F التي يتم تخطيها عند احتمال 0.01 ، عند درجات حرية مختلفة . فمثلاً إذا كانت درجات الحرية هي 2 و 9 ، فإن قيمة F عند احتمال 0.01 هي 8.02 . (في الجدولين الملحقين 5 و 6 ، الرقم الأول من درجات الحرية يسمى " درجات الحرية للبسط " والرقم الثاني " درجات الحرية للمقام " .)

إجابات مختصره للأسئلة والتمارين ذات الأرقام الفردية الواردة في نهايات فصول الكتاب

الفصل الأول

1– (أ) نعم .

(ب) نعم ، نعم .

3– تميل إلى زيادة تعقيدها ، لأن أجر المدير لا يرتبط بشكل مباشر بقدرته على زيادة أرباح الشركة .

5–

عدد السنوات في المستقبل	الربح (ملايين الدولارات)	$\frac{1}{(1+i)^t}$	القيمة الحالية
1	8	0.90909	7.27272
2	10	0.82645	8.26450
3	12	0.75131	9.01572
4	14	0.68301	9.56214
5	15	0.62092	9.31380
6	16	0.56447	9.03152
7	17	0.51316	8.72372
8	15	0.46651	6.99765
9	13	0.42410	5.51330
10	10	0.38554	3.85540
			الإجمالي 77.55047

إذن فالإجابة هي 77.55047 مليون دولار .

7– نعم في الحالتين .

9– إذا كان التدفق النقدي يتميز بارتفاع نسبة المخاطرة ، فسوف يطلب المستثمرون بشكل عام معدلات فائدة (أو معدلات عائد) أعلى لتعويض المخاطرة . ويناقش الفصل 14 تلك النقطة بالتفصيل .

11– (أ) سوف يحصل على $80(50)(\$5) = \$20,000$ يدفع منها 3,000 دولار على الشماسي و $3(\$3,000) = \$9,000$ للإيجار .

لذلك فإن الأرباح المحاسبية تساوي $\$20,000 - \$3,000 - \$9,000$ ، أو 8,000 دولار .

(ب) بما أنه يمكن الحصول على 4,000 $ أثناء أعمال الإنشاءات ، فإن الأرباح الاقتصادية تساوي $\$8,000 - \$4,000 = \$4,000$.

(وللتبسيط فقد أغفلنا إمكانية حصوله على فوائد من الأموال التي استثمرها خلال الصيف .)

13– لا . لا . أكدت المجموعة الأولى على جانب الطلب ، بينما أكدت المجموعة الثانية على جانب العرض .

1- (أ) بما أن التكلفة لكل مريض يومياً $C/X = (Y)$ ، فإن العلاقة المطلوبة هي :

$$Y = \frac{4,700,000}{X} + 0.00013X$$

(ب) لإيجاد قيمة X التي تجعل Y قيمة صغرى ، نجعل مشتقة Y بالنسبة لـ X تساوي صفر .

$$\frac{dY}{dX} = -\frac{4,700,000}{X^2} + 0.00013 = 0$$

إذن :

$$X = \sqrt{4,700,000 \div 0.00013}$$

أي حوالي 190,000 يوم خدمة .

(ج) بما أن $d^2Y/dX^2 = 2(4,700,000) \div X^3$ ، فإن d^2Y/dX^2 لابد أن تكون موجبة (لأن X موجبة) . لذا فإن Y يجب أن تكون قيمة صغرى – وليس عظمى – عند النقطة التي تكون فيها dY/dX تساوي صفر .

3- (أ) 5,000 دولار ؛ 3,000– دولار .

(ب) 7 وحدات يومياً .

(ج) لا ، لأن الأرباح عند 9 وحدات يومياً أكبر منها عند 7 وحدات يومياً .

5- (أ) بما أن التكلفة الحدية تساوي $4 + 16Q$ ، فهي 164 عند $Q = 10$.

(ب) $4 + 16(12) = 196$

(ج) $4 + 16(20) = 324$

7- (أ) 6

(ب) $24X$

(ج) $48X^2$

(د) $8 / X^3$

9- (أ) 2

(ب) $12X^2$

(ج) $0.8Z^{0.2} X^{-0.2}$

(د) $-3Z \div (4 + X)^2$

11- (أ) $\partial C / \partial X_1 = -3 + 4X_1 + X_2 = 0$

$\partial C / \partial X_2 = -4 + 6X_2 + X_1 = 0$

وبحل هاتين المعادلتين آنياً ، نجد أن :

$X_1 = 14 / 23$
$X_2 = 13 / 23$

(ب) الإجابة لن تتغير .

13- (أ) دالة Lagrange هي :

$$L_{TC} = 7X_1^2 + 9X_2^2 - 1.5X_1X_2 + \lambda(10 - X_1 - X_2)$$

إذن :

$$\partial L_{TC} / \partial X_1 = 14X_1 + 1.5X_2 - \lambda = 0$$
$$\partial L_{TC} / \partial X_2 = 18X_2 + 1.5X_1 - \lambda = 0$$
$$\partial L_{TC} / \partial \lambda = 10 - X_1 - X_2 = 0$$

من المعادلتين الأولى والثانية من هذه المعادلات ، نجد أن :

$$X_1 = (195 / 155)\, X_2$$

وبالحل مع المعادلة الثالثة نجد أن :

$$X_1 = 195 / 35$$
$$X_2 = 155 / 35$$

(ب) نعم .

(ج) إذا استبدلنا X_1 بـــ $195 / 35$ و X_2 بـــ $155 / 35$ في أي من المعادلتين الأولى أو الثانية ، نجد أن $\lambda = 71.36$ ، وهـــي التكلفـــة الحدية للسجادة عند التوليفة ذات أدنى تكلفة للأنواع ذات الإجمالي 10 وحدات يومياً .

الفصل الثالث

1- (أ) إذا كانت $Q = 20$ ، فإن $P = 2{,}000 - 50(20) = 1{,}000$ ، إذن فالسعر لابد وأن يساوي 1,000 دولار .

(ب) بما أن $500 = 2{,}000 - 50Q$ ، إذن $Q = 1{,}500 \div 50 = 30$. وبالتالي تبيع 30 كل شهر .

(ج) لأن $Q = (2{,}000 - P) \div 50 = 40 - 0.02P$ ، فإن :

$$\frac{dQ}{dP} = -0.02$$

ومنها :

$$\frac{-dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = 0.02\left(\frac{500}{30}\right) = 0.33$$

(د) إذا كانت :

$$0.02\left(\frac{P}{(2{,}000 - P) \div 50}\right) = 1$$

فإن :

$$0.02\left(\frac{50P}{2{,}000 - P}\right) = 1$$

أو :

$$P = 2{,}000 - P$$
$$P = 2{,}000 / 2 = 1{,}000$$

إذن ، إذا كان السعر 1,000 دولار ، يكون الطلب ذا مرونة وحدية .

3- (أ)

$$\frac{-\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{3(10)}{500 - 3(10) + 2(20) + 0.1(6{,}000)}$$
$$= \frac{30}{500 - 30 + 40 + 600} = \frac{30}{1{,}110}$$

(ب)

$$\frac{\partial Q}{\partial I} \cdot \frac{I}{Q} = \frac{0.1(6{,}000)}{1{,}110} = \frac{600}{1{,}110}$$

(ج)

$$\frac{\partial Q}{\partial P_r} \cdot \frac{P_r}{Q} = \frac{2(20)}{1{,}110} = \frac{40}{1{,}110}$$

(د) يفترض أن عدد السكان ثابت (أو ليس له تأثير ملحوظ على Q ، عدا تأثيره على فائض الدخل لكل فرد) .

5- نعم

7- (أ) لأن هناك العديد من البدائل المتقاربة جداً من كل نوع ، ولكن ليس للسجائر عموماً . ويبدو أن المرونة تزيد عن 2 .

(ب) لا ، وهناك المزيد عن هذه النقطة في الدراسة التطبيقية - دالة الطلب على السجائر .

9- لا فحقيقة أن مرونة الطلب بالنسبة للدعاية منخفضة نسبياً (0.003) لا تعني بالضرورة أن إنفاق دولار إضافي على الدعاية لن يكون مربحاً ، أو أن آخر دولار تم إنفاقه لم يحقق أرباحاً .

11- (أ) 3.1

(ب) تتناقص .

(ج) 2.3 .

(د) 0.1 .

(هـ) سوف تتزايد كمية الطلب بمقدار 10% (لاحظ أن Q في هذه المسألة تعرف بأنها كمية الطلب لكل فرد) .

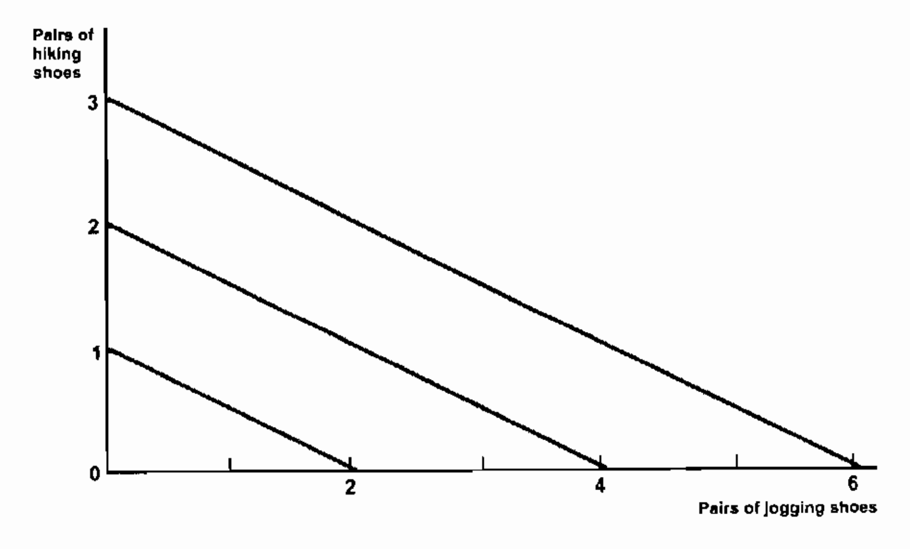
13- (أ) يجب أن يكون السعر مساوياً لـ :

$$MC\left(\frac{1}{1-1/\eta}\right) = 18\left(\frac{1}{1-1/3}\right) = \$27$$

(ب) 18 دولار .

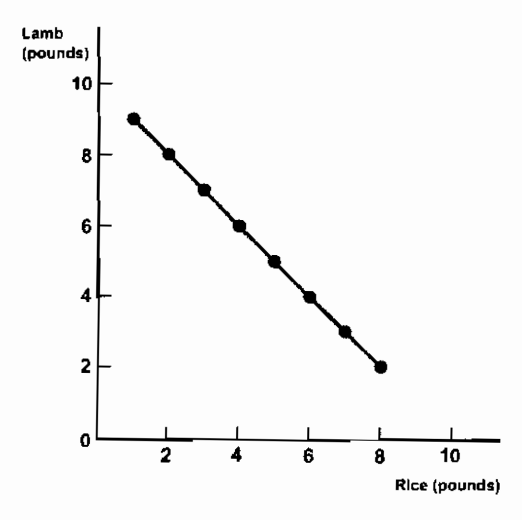
الفصل الرابع

1- (أ) ستكون منحنيات السواء كما يلي :

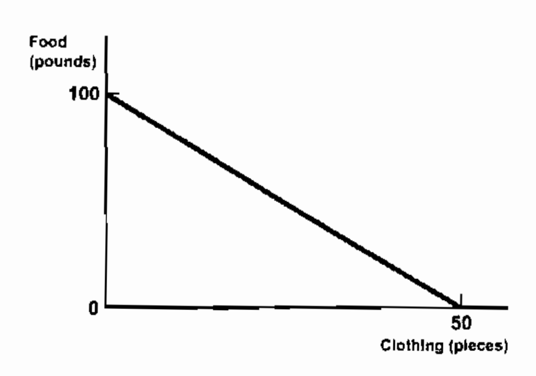


(ب) لا . فمنحنيات السواء لا تكون خطوطاً مستقيمة أبداً .

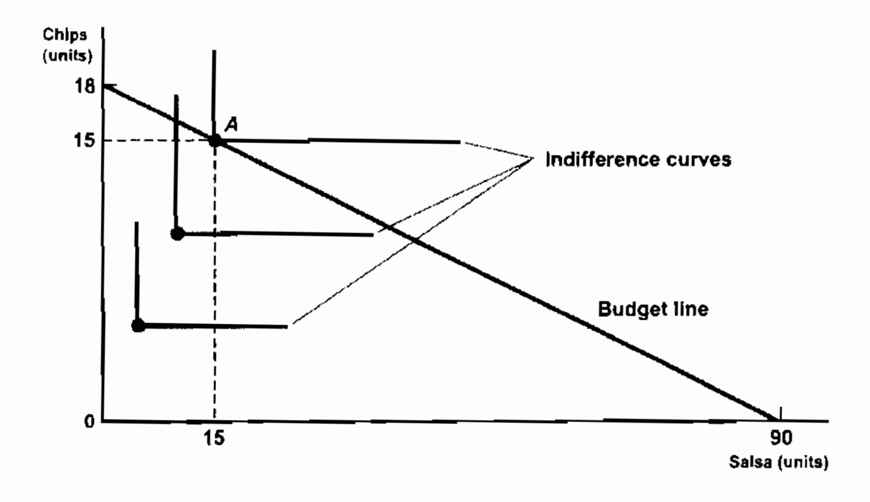
-3



5- خط الميزانية الخاصة به هو على النحو التالي :



7- ستقوم Maria بتعظمة منفعتها عند النقطة A (في الشكل التالي) عند شرائها 15 وحدة من كل من البطـــاطس والكاتشـــب . لاحـــظ أن منحنيات السواء بالنسبة لها عبارة عن زوايا قائمة .



9- بما أن معدل الإحلال الحدي لتذاكر الأوبرا بالنسبة لتذاكر السينما يساوي 5 ، وبما أن نسبة سعر تذاكر الأوبرا إلى سعر تذاكر السينما يســاوي 10 فمن المستحيل بالنسبة لها وضع معدل الإحلال الحدي مساو لنسبة السعر . يمكنها زيادة الرضا عن طريق استبدال تذاكر الأوبـــرا بتذاكـــر السينما ، فهي على استعداد للتخلي عن 5 تذاكر سينما للحصول على تذكره أوبرا إضافية لكنها مضطرة للتخلي عـــن 10 تذاكـــر ســـينما للحصول على تذكره أوبرا إضافية أي أنها سوف تنفق مبلغ 300 دولار كلها على تذاكر السينما ، وسوف تشترى 50 تذكرة .

11– (أ) 150 ميل .

(ب) 300 ميل .

(ج) نعم . 0.5–

(د) 3 بليون دولار .

الفصل الخامس

1– (أ) يبدو أن هناك دلائل قويه على أن الزيادة في إنفاق الشركة على الدعاية تؤثر بشكل إيجابي على الكمية المطلوبة من المنتج .

(ب) $Q = -104 + 3.2(5{,}000) + 1.5(20) + 1.6(1{,}000) - 2.1P$

$= 17{,}526 - 2.1P$

إذن :

$$P = \frac{17{,}526 - Q}{2.1} = 8{,}346 - 0.476Q$$

(ج) بناء على الإجابة السابقة ، فإن :

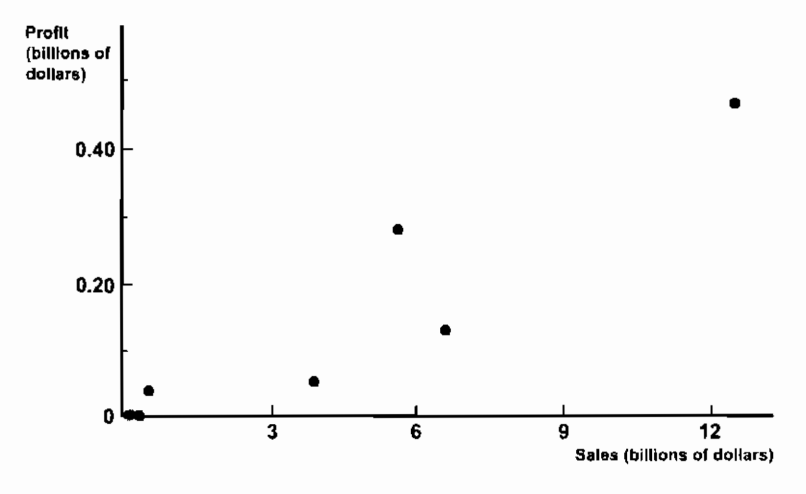
$$Q = 17{,}526 - 2.1P$$

ومنها ، إذا كانت $P = 500$. فإن :

$$Q = 17{,}526 - 2.1(500) = 16{,}476$$

(د) بما أن R^2 تساوي 0.89 ، فإنه من الواضح أن معادلة الانحدار تتماشى مع البيانات . وعلى الرغم من ذلك ، فإنه لا يوجد لدينا طريقة (من المعلومات المعطاة هنا) لمعرفة ما إذا كان هناك ارتباط تسلسلي بين حدود الخطأ ، أم أنه سيكون من الأفضل استخدام دالة غير خطية .

3– (أ) إذا كانت الأرباح تساوي Y والمبيعات تساوي X ، فإننا نحصل على ما يلي برسم Y في مواجهة X :



$\Sigma X = 30.0$ ، $\Sigma Y = 0.94$ ، $\Sigma X^2 = 248.72$ ، $\Sigma XY = 8.307$ ، $n = 7$ ، $\Sigma Y^2 = 0.3030$.

$$b = \frac{7(8.307) - (30)(0.94)}{7(248.72) - 30^2} = \frac{58.149 - 28.200}{1{,}741.04 - 900} = \frac{29.949}{841.04}$$

$$= 0.0356$$

$$a = 0.134 - (0.0356)(4.286) = 0.134 - 0.153 = -0.019$$

خط الانحدار هو :

$$\hat{Y} = -0.019 + 0.0356X$$

(ب) $-0.019 + 0.0356(2) = -0.019 + 0.071 = 0.052$

إذن فالإجابة هي حوالي 0.05 بليون دولار .

(ج) لا . فالأسعار والتكاليف سوف تختلف في عام 1998 عنها في عام 1980 .

5- (أ) 40.833

(ب) −1.025

(ج) 0.006667

(د) 0.916

(هـ) 1.361

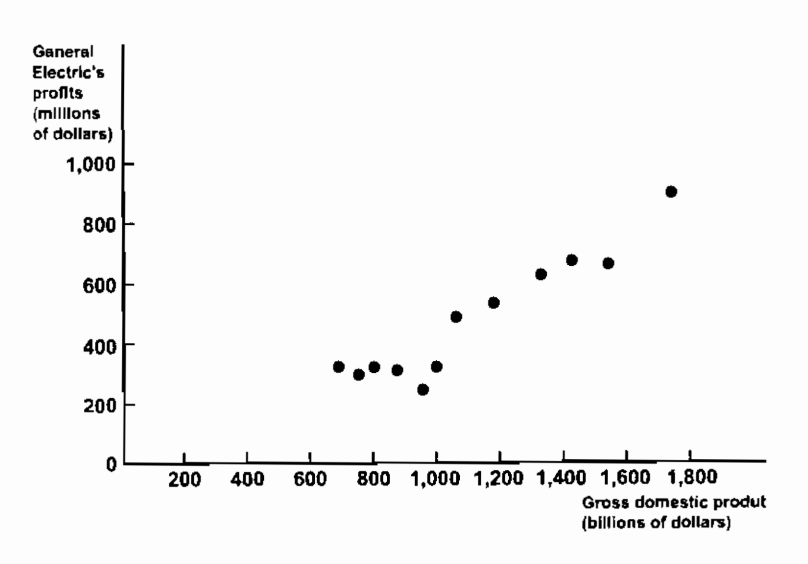
(و) أقل من 0.001

(ز) أقل من 0.001

(ح) 0.244

(ط) العلاقة المتوسطة هي C1 = 40.8 − 1.02 C2 + 0.00667 C3 . ويبدو أن هذه العلاقة تلائم البيانات بشكل جيد (حيث R^2 تساوي 0.916) . وهناك احتمال ضئيل في أن يكون التأثير التقديري لـ C2 (السعر) وليد المصادفة ، لكن هناك احتمال أكبر بكثير (0.244) . في أن يكون تأثير C3 (الدخل الممكن الاستغناء عنه) وليد المصادفة .

7- (أ) إذا كانت أرباح General Electric هي Y وإجمالي الناتج القومي لها هو X ، فإننا نحصل على الشكل التالي عند قيامنا برسم Y في مواجهة X :



وللحصول على a و b يمكننا حساب الآتي :

	X	Y	X^2	Y^2	XY
	688	355	473,344	126,025	244,240
	753	339	567,009	114,921	255,267
	796	361	633,616	130,321	287,356
	868	357	753,424	127,449	309,876
	936	278	876,096	77,284	260,208
	982	363	964,324	131,769	356,466
	1,063	510	1,129,969	260,100	542,130
	1,171	573	1,371,241	328,329	670,983
	1,306	661	1,705,636	436,921	863,266
	1,407	705	1,979,649	497,025	991,935
	1,529	688	2,337,841	473,344	1,051,952
	1,706	931	2,910,436	866,761	1,588,286
المجموع	13,205	6,121	15,702,585	3,570,249	7,421,965
المتوسط	1,100.42	510.08			

النتائج هي :

$$b = \frac{12(7,421,965) - (13,205)(6,121)}{12(15,702,585) - 13,205^2}$$
$$= \frac{89,063,580 - 80,827,805}{188,431,020 - 174,372,025}$$
$$= \frac{8,235,775}{14,058,995} = 0.586$$
$$a = 510.08 - (0.586)(1,100.42) = 510.08 - 644.85 = -134.77$$

لذلك فإن الميل يساوي 0.586 ، والقاطع يساوي 134.77– مليون دولار .

(ب) في المتوسط يبدو أن زيادة قدرها دولار واحد في إجمالي الناتج المحلى يترتب عليها زيادة في أرباح General Electric قدرها 0.000586 دولار . (مع الوضع في الاعتبار أن إجمالي الناتج المحلى مقاساً ببلايين الدولارات ، بينما أرباح General Electric بالملايين) .

(ج) التقديرات تساوي : $-134.77 + 0.586(2,000) = -134.77 + 1,172 = 1,037.23$.

أي أنها تساوي 1,037.23 دولار .

(د) $r^2 = 0.90$

(هـ) لا . لا . قد تكون العلاقة غير الخطية مماثلة أو أفضل .

(و) إذا لم يتوافر بديل ، فإن هذا النموذج يفي بالغرض ، لكنه بدائي جداً لدرجة أنه يصعب تصديق عدم قدرة المحللين على تعديله بوضع متغيرات أخرى مستقلة في الاعتبار .

9- (أ) بأخذ معكوس اللوغاريتمات ، فإن :

$$Q = 102P^{-0.148}Z^{0.258}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -0.148(102P^{-1.148}Z^{0.258})$$

$$= -0.148\, Q / P$$

بما أن مرونة الطلب السعرية تساوي $-\partial Q / \partial P \cdot P / Q$ ، إذن فمرونة الطلب السعرية تساوي 0.148 .

(ب)

$$\frac{\partial Q}{\partial Z} = 0.258(102P^{-1.148}Z^{-0.742})$$

$$= 0.258Q / Z$$

بما أن مرونة الطلب المضادة تساوي :

$$\frac{\partial Q}{\partial Z} \cdot Z / Q$$

فإن مرونة الطلب المضادة تساوي 0.258 .

(ج) يبدو أن ذلك الانحدار مناسباً . وحقيقة أن $\bar{R}^2 = 0.98$ تعني أن 98% من التباين في $\log Q$ يمكن تفسيره عن طريق ذلك الانحدار .

(انظر إلى ملحق الفصول) أيضاً ، أنظر الشكل (5.6) .

11- (أ) لا .

(ب) منحنى عرض السوق الخاص بالنبيذ .

الفصل السادس

1- (أ) نعم ، تميل نسبة الإشغال في أغسطس لأن تكون أعلى بنسبة 57% .

(ب) هناك عدد أكبر من السائحين في الصيف عنهم في الشتاء . وبسبب ظروف الكساد الاقتصادي كان من الممكن أن يقل عدد السائحين ، ومن ثم يقل التغير الموسمي أثناء وقبل فترات الكساد .

(ج) قد يكون ذا فائدة في جدولة عنصر العمالة وتنظيم الإمدادات . وبالطبع فإن المدير يفضل أخذ التغيرات الموسمية في اعتباره عند اتخاذ القرارات المتعلقة بالعمل والشراء .

3- (أ) لأن القائمة الموسمية توضح النسبة التي تؤدي إلى زيادة أو خفض المبيعات عن المستوى الطبيعي .

(ب) المبيعات المستقلة عن الفصول هي كما يلي :

يناير	مليون دولار 2.5 ÷ 0.97 = 2.58	يوليو	مليون دولار 3.2 ÷ 1.01 = 3.17
فبراير	مليون دولار 2.4 ÷ 0.96 = 2.50	أغسطس	مليون دولار 3.1 ÷ 1.03 = 3.01
مارس	مليون دولار 2.7 ÷ 0.97 = 2.78	سبتمبر	مليون دولار 3.2 ÷ 1.03 = 3.11
إبريل	مليون دولار 2.9 ÷ 0.98 = 2.96	أكتوبر	مليون دولار 3.1 ÷ 1.03 = 3.01
مايو	مليون دولار 3.0 ÷ 0.99 = 3.03	نوفمبر	مليون دولار 3.0 ÷ 1.02 = 2.94
يونيو	مليون دولار 3.1 ÷ 1.00 = 3.10	ديسمبر	مليون دولار 2.9 ÷ 1.01 = 2.87

(ج) لأنهم يريدون معرفة تغير المبيعات ، عند حذف عامل الفصول .

5- (أ) نعم ، نعم .

(ب) نعم ، نعم .

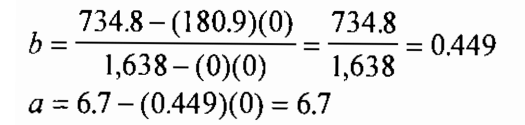
7- (أ) $S_t = -5,744 + 2.9143\,t$

(ب) التنبؤ سوف يكون $-5,744 + 2.9143(1991) = 58.4$ بليون دولار ، لذلك فإن نسبة الخطأ تساوى حوالي 2% .

(ج) التنبؤ سوف يكون $-5,744 + 2.9143(1992) = 61.3$ بليون دولار ، لذلك فإن نسبة الخطأ تساوى حوالي 17% .

9- (أ) افترض أن $t' = 0$ ، عندما $t = 1963$. وافترض أيضاً أن y هي مبيعات General Electric .

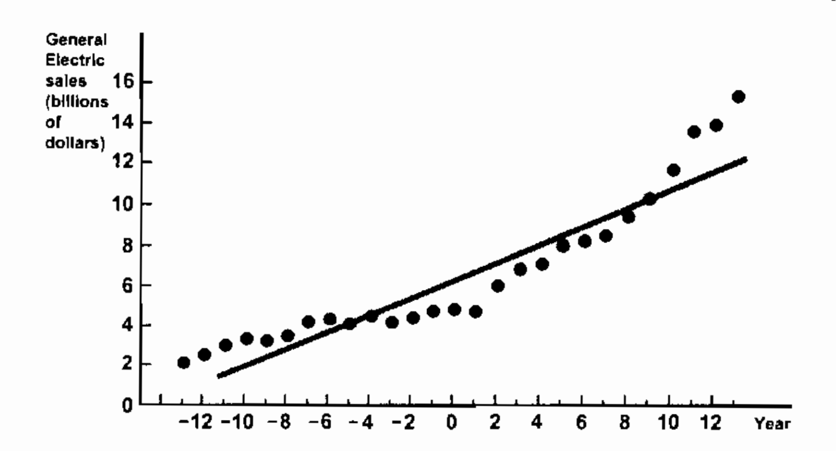
$t'y$	y^2	t'^2	y	t'	
–28.6	4.84	169	2.2	–13	
–31.2	6.76	144	2.6	–12	
–33.0	9.00	121	3.0	–11	
–35.0	12.25	100	3.5	–10	
–29.7	10.89	81	3.3	–9	
–28.0	12.25	64	3.5	–8	
–28.7	16.81	49	4.1	–7	
–25.8	18.49	36	4.3	–6	
–21.0	17.64	25	4.2	–5	
–18.0	20.25	16	4.5	–4	
–12.6	17.64	9	4.2	–3	
–9.0	20.25	4	4.5	–2	
–4.8	13.04	1	4.8	–1	
0.0	24.01	0	4.9	0	
4.9	24.01	1	4.9	1	
12.4	38.44	4	6.2	2	
21.6	51.84	9	7.2	3	
30.8	59.29	16	7.7	4	
42.0	70.56	25	8.4	5	
50.4	70.56	36	8.4	6	
61.6	77.44	49	8.8	7	
76.8	92.16	64	9.6	8	
94.5	110.25	81	10.5	9	
119.0	141.61	100	11.9	10	
152.9	193.21	121	13.9	11	
169.2	198.81	144	14.1	12	
204.1	246.49	169	15.7	13	
734.8	1,588.79	1,638	180.9	0	المجموع
			6.7	0	المتوسط



$$b = \frac{734.8 - (180.9)(0)}{1,638 - (0)(0)} = \frac{734.8}{1,638} = 0.449$$
$$a = 6.7 - (0.449)(0) = 6.7$$

لذلك فإن الميل يساوي $6.7 + 0.449t'$

(ب) الشكل كما يلي :



(ج) يبدو من الشكل أن الاتجاه يأخذ شكلاً خطياً متمايلاً ، وأن النموذج الأسي أو التربيعي قد يكون أفضل .

(د) التقدير هو $6.7 + 0.449(31) = 20.6$ بليون دولار ، أي أعلى بمقدار 30% فقط من المبيعات الفعلية عـــام 1976 . وفي الواقـــع كانت مبيعات General Electric حوالي 60 بليون دولار عام 1994 ، وهو ما يوضح عدم كفاءة هـــذا النـــوع مـــن الاســـتقراء extrapolation ، وخصوصاً عند استخدامه في التنبؤ لعدد كبير من الأعوام (18 عاماً في هذه الحالة) في المستقبل .

الملحق

1– (أ) افترض أن S_0 هي القيمة المسواة لعام 1986 و S_1 هي القيمة المسواة لعام 1987 ، وهكذا .

$S_0 = 2$
$S_1 = (1/4)(4) + (3/4)(2) = 2.50$
$S_2 = (1/4)(8) + (3/4)(2.50) = 3.88$
$S_3 = (1/4)(12) + (3/4)(3.88) = 5.91$
$S_4 = (1/4)(20) + (3/4)(5.91) = 9.43$
$S_5 = (1/4)(28) + (3/4)(9.43) = 14.07$
$S_6 = (1/4)(38) + (3/4)(14.07) = 9.50 + 10.55 = 20.05$
$S_7 = (1/4)(50) + (3/4)(20.05) = 12.50 + 15.04 = 27.54$
$S_8 = (1/4)(70) + (3/4)(27.54) = 17.50 + 20.66 = 38.16$
$S_9 = (1/4)(90) + (3/4)(38.16) = 22.50 + 28.62 = 51.12$

(ب)

$S_0 = 2$
$S_1 = (1/2)(4) + (1/2)(2) = 3.00$
$S_2 = (1/2)(8) + (1/2)(3.00) = 5.50$
$S_3 = (1/2)(12) + (1/2)(5.50) = 8.75$
$S_4 = (1/2)(20) + (1/2)(8.75) = 14.38$
$S_5 = (1/2)(28) + (1/2)(14.38) = 21.19$
$S_6 = (1/2)(38) + (1/2)(21.19) = 29.60$
$S_7 = (1/2)(50) + (1/2)(29.60) = 39.80$
$S_8 = (1/2)(70) + (1/2)(39.80) = 54.90$
$S_9 = (1/2)(90) + (1/2)(54.90) = 72.45$

(ج)

$S_0 = 2$
$S_1 = (3/4)(4) + (1/4)(2) = 3.50$
$S_2 = (3/4)(8) + (1/4)(3.50) = 6.88$
$S_3 = (3/4)(12) + (1/4)(6.88) = 10.72$
$S_4 = (3/4)(20) + (1/4)(10.72) = 17.68$
$S_5 = (3/4)(28) + (1/4)(17.68) = 25.42$
$S_6 = (3/4)(38) + (1/4)(25.42) = 28.50 + 6.36 = 34.86$
$S_7 = (3/4)(50) + (1/4)(34.86) = 37.50 + 8.72 = 46.22$
$S_8 = (3/4)(70) + (1/4)(46.22) = 52.50 + 11.56 = 64.06$
$S_9 = (3/4)(90) + (1/4)(64.06) = 67.50 + 16.02 = 83.52$

الفصل السابع

1- (أ) لمعرفة ما إذا كانت 400 ساعة من العمالة المدربة و 100 ساعة من العمالة غير المدربة هو أفضل توليفة لعناصر الإنتاج ، تذكر من المعادلة (7.11) أنه لتدنية التكاليف يجب على الشركة اختيار التوليفة التي يكون عندها :

$$\frac{MP_s}{P_s} = \frac{MP_u}{P_u}$$

حيث MP_s هو الناتج الحدي للعمالة المدربة و MP_u هو الناتج الحدي للعمالة غير المدربة و P_s هو سعر العمالة المدربة و P_u هو سعر العمالة غير المدربة . وبما أن $P_s = 10$ و $P_u = 5$ و :

$$MP_s = \frac{\partial Q}{\partial S} = 300 - 0.4S$$

$$MP_u = \frac{\partial Q}{\partial U} = 200 - 0.6U$$

فإنه على الشركة اختيار التوليفة التي تجعل :

$$\frac{300 - 0.4S}{10} = \frac{200 - 0.6U}{5}$$

أو :

$$1{,}500 - 2S = 2{,}000 - 6U$$
$$S = -250 + 3U$$

إذن فـ 400 ساعة من العمالة المدربة و 100 ساعة من العمالة غير المدربة ليست هي أفضل توليفة لعناصر الإنتاج ؛ لأنه إذا كانت $S = 400$ و $U = 100$ ، فإن تلك المعادلة لن تتحقق .

(ب) عند إنفاق 5,000 دولار على العمالة المدربة وغير المدربة فإن :

$$10S + 5U = 5{,}000$$

لأن $P_s = 10$ و $P_u = 5$. ومن إجابة الجزء (أ) نعلم أن :

$$S = -250 + 3U$$

وبحل هاتين المعادلتين آنياً نجد أن $S = 392.9$ و $U = 214.3$. أي أنه لمعظمة الإنتاج يجب على الشركة استئجار حوالي 393 ساعة من العمالة المدربة و 214 ساعة من العمالة غير المدربة .

(ج) نعلم من المعادلة (7.4) أن $MP_u \cdot P$ يجب أن تساوي P_u ، حيث P هو سعر المنتج . (وفي ظل الظروف الحالية فإن عائد الناتج الحدي للعمالة غير المدربة يساوي $MP_u \cdot P$ والإنفاق الحدي للعمالة غير المدربة يساوي P_u .) لذلك ، وبما أن $P = 10$ و $P_u = 5$ و $MP_u = 200 - 0.6U$ ، فإن :

$$10(200 - 0.6U) = 5$$
$$U = 332.5$$

أي أنه لمعظمة الإنتاج يجب على الشركة استخدام 332.5 ساعة من العمالة غير المدربة . [لاحظ أننا لا نفترض إنفاق إجمالي 5,000 دولار على العمالة . ومن ثم فالإجابة مختلفة عن الجزء (ب) .]

3- (أ) لا .

(ب) 50 رطلاً ، لأن نصف هذه الكميات (أي 50 رطلاً من البرسيم و 125.1 رطلاً من الحبوب) ينتج عنها زيادة قدرها 25 رطلاً .

(ج) $-(125.1 - 130.9) \div (50 - 40) = 0.58$

(د) لا . لأنه من المستحيل - عن طريق المعلومات المعطاة بالسؤال - معرفة كمية البرسيم والحبوب التي يمكن استخدامها للحصول على 25 رطلاً بعد استخدام التطور التكنولوجي .

5- (أ) لا .

(ب) مزارع عامة .

(ج) لا .

7- (أ) و (ب) . يتم حساب الناتج المتوسط والناتج الحدي للحبوب عند استخدام كل كمية كما يلي :

كمية القمح	متوسط الإنتاج	الإنتاج الحدي
1,200	$5,917 \div 1,200 = 4.93$	$\dfrac{7,250-5,917}{1,800-1,200}$ 2.22
1,800	$7,250 \div 1,800 = 4.03$	$\dfrac{8,379-7,250}{2,400-1,800} = 1.88$
2,400	$8,379 \div 2,400 = 3.49$	$\dfrac{9,371-8,379}{3,000-2,400} = 1.65$
3,000	$9,371 \div 3,000 = 3.12$	

(ج) نعم ، يتناقص الناتج الحدي للحبوب بزيادة استخدامها .

9- (أ) لتدنية التكاليف يجب على الشركة اختيار توليفة لعناصر الإنتاج بحيث يكون $MP_L / P_L = MP_K / P_K$ ، حيث MP_L هو العائد الحدي للعمل و MP_K هو العائد الحدي لرأس المال و P_L هو سعر العمل و P_K هو سعر (أو تكلفة) رأس المال . وبما أن :

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = 5K$$

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = 5L$$

إذن :

$$\frac{5K}{1} = \frac{5L}{2}$$

أو $K = L/2$. حيث $Q = 20$ و $K = 4/L$. إذن :

$$\frac{L}{2} = \frac{4}{L}$$

أو :

$$L^2 = 8$$

وهو ما يعني أنه يجب على الشركة استخدام $2\sqrt{2}$ وحدة عمل و $\sqrt{2}$ وحدة رأس مال .

(ب) إذا كان سعر العمالة 2 دولار لكل وحدة ، فإن أفضل قيمة لـ K هي 2 ، وأفضل قيمة لـ L هي 2 . لذلك فإن الناتج لكل وحدة عمل هو 2 ÷ 20 ، أو 10 بينما قبل ذلك كان $2\sqrt{2} \div 20$ أو $\sqrt{2} \div 10$. لذلك فالناتج لكل وحدة عمل سوف يزداد .

(ج) لا ، لأن زيادة قدرها 1% في كل من K و L ينتج عنها زيادة في Q أكبر من 1% .

11- (أ) إجمالي التكاليف السنوية تساوي :

$$C = 40\,L/2 + (8{,}000)(1{,}000)/L$$

إذن :

$$dC/dL = 20 - 8{,}000{,}000 / L^2$$

أفضل حجم للوط هو :

$$\sqrt{(8{,}000)(1{,}000)/20} = \sqrt{400{,}000} = 632.5$$

(ب) أفضل حجم للوط هو :

$$\sqrt{(8{,}000)(10{,}000)/20} = \sqrt{4{,}000{,}000} = 2{,}000$$

(ج) أفضل حجم للوط هو :

$$\sqrt{(8{,}000)(100{,}000)/20} = \sqrt{40{,}000{,}000} = 6{,}324.6$$

الفصل الثامن

1- (أ)

$$\frac{200{,}000}{10(20{,}000)+0.02(50{,}000)+5(10{,}000)} = \frac{200{,}000}{251{,}000} = 0.797$$

(ب)

$$\frac{300{,}000}{10(30{,}000)+0.02(100{,}000)+5(14{,}000)} = \frac{300{,}000}{372{,}000} = 0.806$$

(ج) سنة الأساس هي 1997 .

3- (أ)

$$\begin{aligned}\log C &= 5.1 - 0.25 \log 100\\ &= 5.1 - 0.25(2)\\ &= 4.6\end{aligned}$$

إذن ، $C = 39{,}811$

(ب)

$$\begin{aligned}\log C &= 5.1 - 0.25 \log 200\\ &= 5.1 - 0.25(2.30)\\ &= 4.525\end{aligned}$$

إذن ، $C = 33{,}497$

(ج) $1 - 33{,}497 / 39{,}811 = 16\%$

5- 9.6 مليون دولار . 7.68 مليون دولار .

7- (أ) $0.5(\$1{,}000{,}000) + 0.5(\$2{,}000{,}000) = \$1{,}500{,}000$

(ب) $0.75(\$1{,}000{,}000) + 0.25(\$2{,}000{,}000) + \$150{,}000 = \$1{,}400{,}000$. وذلك بفرض أن تكاليف كل طريقة (1 أو 2 مليون دولار) مستقلة عن تكاليف الطريقة الأخرى . كذلك يشتمل إجمالي تكلفة أي من الطريقتين المستخدمتين على مبلغ 150,000 دولار ، وهو ما يعني أن الفاقد من جراء الطريقة الفاشلة لن يزيد عن 150,000 دولار . أما الـ 150,000 دولار التي يتم إنفاقها على الطريقة التي سيتم استخدامها ، فهي جزء من مبلغ إجمالي التكاليف الوارد في المسألة .

(ج) بالمقارنة بين الإجابات للجزئين (أ) و (ب) فإن استخدام الطريقتين بشكل متواز سوف يحقق تكاليف متوقعه أقل .

9- (أ) $0.6(\$5,000,000) + 0.4(\$3,000,000) = \$4,200,000$

(ب) $0.7(\$3,000,000) + 0.3(\$5,000,000) = \$3,600,000$

(ج) $0.18(\$5,000,000) + 0.82(\$3,000,000) + \$500,000 = \$3,860,000$

الفصل التاسع

1- (أ) هي أرخص الطرق الثلاث لصناعه الصلب وباستخدامها تكون التكلفة لكل طن هـــي 310.34 دولار مقارنـــة بـــــ 368.86 دولار و 401.73 دولار للطرق الأخرى .

(ب) إذا ارتفع سعر الحديد الخردة ، فإن تكلفة الطريقة التي تعتمد على الفرن الكهربي سوف تتزايد . لذلك فإن ميزة التكلفة لهـــذه الطريقـــة سوف تتضاءل بارتفاع سعر الخردة .

(ج) يشير ذلك إلى أن منتجي الصلب في الولايات المتحدة سوف يواجهون صعوبات في منافسة منتجـــي الصلـــب في الـــدول ذات العمالـــة الرخيصة .

(د) إذا كان كل رقم هو القيمة الصغرى للتكلفة المتوسطة على المدى الطويل بالنسبة لطريقة معينه ، فإنه أيضاً يمثل التكلفة الحدية على المـــدى الطويل لتلك الطريقة ، لأن التكلفة الحدية تساوي التكلفة المتوسطة عندما تكون الأخيرة في أدنى قيمة لها .

3- (أ) إذا كانت Q هي حجم المبيعات . وكانت :

$$Q(\$200) - \$5,000 = \$10,000$$

إذن فـــ Q لابد وأن تساوي 75 .

(ب) حيث أن : $Q(\$250) - \$5,000 = \$10,000$ ، فإن Q لابد وأن تساوي 60 .

(ج) حيث أن : $Q(\$265) - \$5,000 = \$10,000$ ، فإن Q لابد وأن تساوي 56.6 .

5- الجدول كالتالي :

إجمالي التكلفة الثابتة	إجمالي التكلفة المتغيرة	متوسط التكلفة الثابتة	متوسط التكلفة المتغيرة
50	0	—	—
50	25	50	25
50	50	25	25
50	70	$16^2/_3$	$23^1/_3$
50	85	$12^1/_2$	$21^1/_4$
50	100	10	20
50	140	$8^1/_3$	$23^1/_3$
50	210	$7^1/_7$	30

7- (أ) نعم . بما أن $\partial TC / \partial Q \cdot Q / TC = a_1$ ، فإن ذلك صحيحاً .

(ب) نعم ، إذا كانت $a_1 < 1$ ، فإن زيادة مقدارها 1% في الإنتاج سوف ينتج عنها زيادة في التكاليف بمقدار أقل من 1% ومـــن ثم تقـــل التكلفة المتوسطة بزيادة الإنتاج ، أي أنه توجد وفورات حجم .

(ج) إذا افترضنا أن زيادة مقدارها 1% في كل من P_L و P_K سوف ينتج عنها زيادة قدرها 1% في TC ، $a_2 + a_3 = 1$. أذن :

$$\frac{TC}{P_K} = a_0 Q^{a_1}\left(\frac{P_L}{P_K}\right)^{a_2}$$

و :

$$\log\left(\frac{TC}{P_K}\right) = \log a_0 + a_1 \log Q + a_2 \log\left(\frac{P_L}{P_K}\right)$$

وإذا تعاملنا مع هذه المعادلة باعتبارها معادلة انحدار فإننا نتمكن من تقدير قيم a المختلفة باستخدام طرق الانحدار المذكـــورة في الفصـــل الخامس ، مع الوضع في الاعتبار احتمالات الخطأ المذكورة بذلك الفصل .

9- (أ) بما أن التكلفة الحدية تساوي $dTVC / dQ$ ، فإنها تساوي :

$$MC = 50 - 20Q + 3Q^2$$

وتكون قيمة صغرى عندما :

$$\frac{dMC}{dQ} = -20 + 6Q = 0$$

أو :

$$Q = 20 / 6$$

(ب) متوسط التكلفة المتغيرة يساوي :

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = 50 - 10Q + Q^2$$

وتكون قيمة صغرى عندما :

$$\frac{dAVC}{dQ} = -10 + 2Q = 0$$

أو :

$$Q = 5$$

(ج) إذا كانت $Q = 5$ ، فإن متوسط التكاليف المتغيرة يساوي :

$$50 - 10(5) + 5^2 = 25$$

والتكلفة الحدية تساوي :

$$50 - 20(5) + 3(5^2) = 25$$

لذلك فإن التكلفة الحدية تساوي متوسط التكاليف المتغيرة عند ذلك المستوى من الإنتاج .

11- (أ) باستخدام المعادلة (9.7) ، فإن :

$$S = (23,000 + 11,000 - 30,000) \div 30,000 = 0.13$$

(ب) يمكن في بعض الأحيان استخدام المنشآت الخاصة بإنتاج سلعة ما في تصنيع منتج آخر ، وقد تكون المنتجات الثانوية الناشئة عن إنتـــاج إحدى المنتجات نافعة لإنتاج سلع أخرى .

الفصل العاشر

1- (أ) معظمة $50L + 25M + 12.5S$ ، حيث L هو عدد الصناديق الكبيرة و M هو عدد الصناديق المتوسطة و S هـــو عـــدد الصنـــاديق الصغيرة التي يتم إنتاجها يومياً .

(ب) الشروط هي :

$$25L + 15M + 10S \leq 3,500$$
$$40L + 15M + 5S \leq 2,500$$
$$L \geq 0 , M \geq 0 , S \geq 0$$

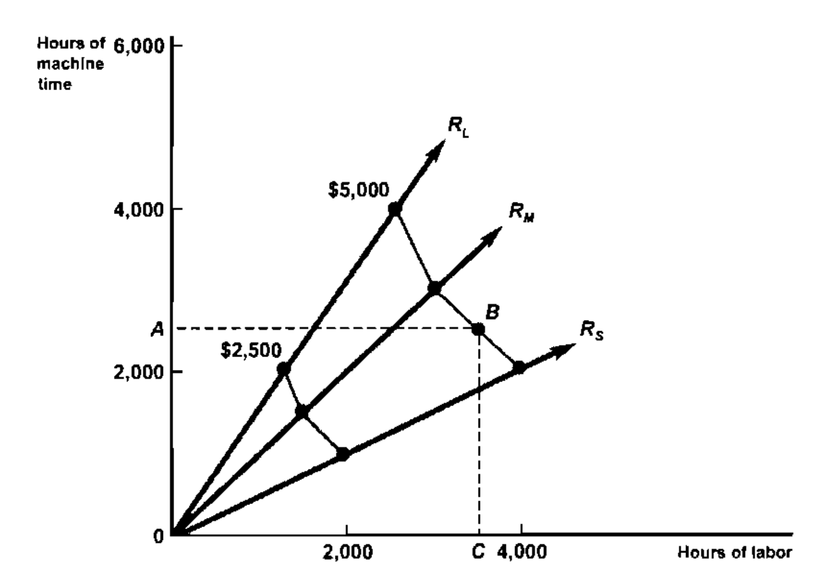
(ج) لمعظمة الأرباح يجب على الشركة إنتاج 100 صندوق متوسط و 200 صندوق صغير، أي $M = 100$ و $S = 200$. لذلك يجب على

السيد Casey تخصيص 1,500 ساعة عمل لإنتاج الصناديق المتوسطة و 2,000 ساعة عمل لإنتاج الصناديق الصغيرة ، كما يجب عليه تخصيص 1,500 ساعة آلات لإنتاج الصناديق المتوسطة و 1,000 ساعة آلات لإنتاج الصناديق الصغيرة .

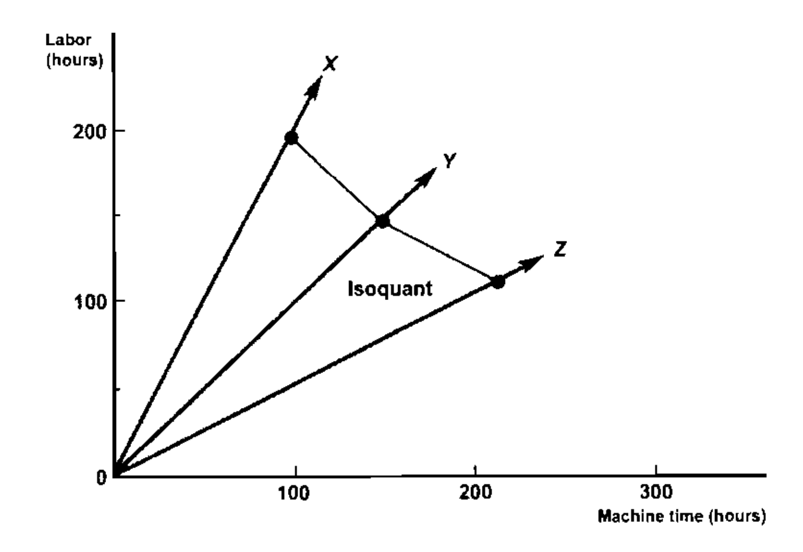
ولاشتقاق الحل ، نقوم برسم أشعة لإنتاج الصناديق الكبيرة والمتوسطة والصغيرة ، كما هو موضح بالرسم التالي . وتوضح هـــذه الأشعة (R_L للصناديق الكبيرة و R_M للصناديق المتوسطة و R_S للصناديق الصغيرة) مقدار وقت العمل ووقت الآلات الـــلازم لإنتـــاج كميات مختلفة من الصناديق . والخطوط السوداء هي منحنيات تساوي الأرباح المقابلة لمستويات أربـــاح 2,500 دولار و 5000 دولار يومياً . وللوفاء بالشروط يجب على الشركة اختيار نقطة تقع في المربع $OABC$ ومن الواضح أن أعلى منحنى تساوي أرباح يمكن الوصول إليه هو ذلك الذي يشير إلى معدل أرباح 5,000 دولار يومياً ، حيث أفضل نقطة هي B التي يتم عندها إنتاج الحجمين المتوسط والصغير فقط . وبما أنه يتم استخدام المتاح من إجمالي وقت العمالة والآلات عند النقطة B ، فإن :

$$15M + 10S = 3,500$$
$$15M + 5S = 2,500$$

وبحل هاتين المعادلتين آنياً نجد أن $M = 100$ و $S = 200$. ولمعظمة الأرباح لابد من إنتاج 100 صندوق متوسط و 200 صـــندوق صغير يومياً .



3– الأشعة ومنحنى الناتج المتساوي كما هو موضح أدناه :



5- (أ) تدنية $3,500U + 2,500V$ بشرط أن :

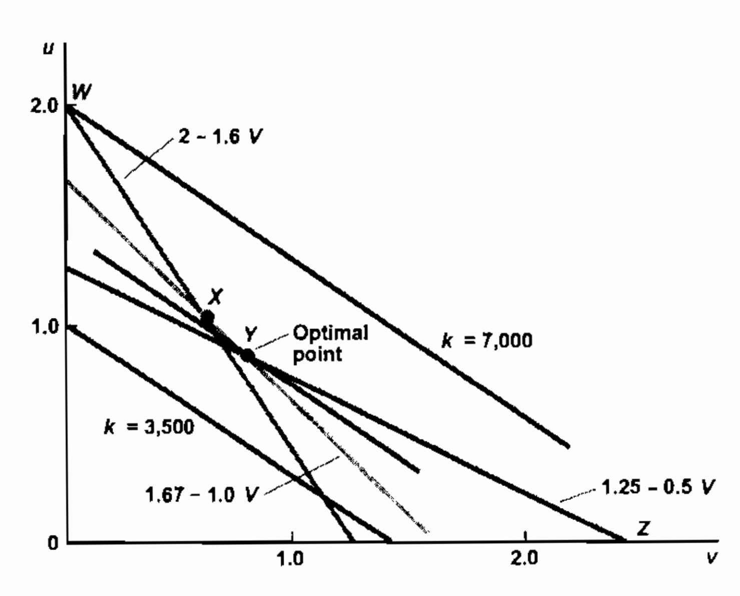
$25U + 40V \geq 50$
$15U + 15V \geq 25$
$10U + 5V \quad \geq 12.5$
$U \geq 0\ ,\ V \geq 0$

(ب) $U = 0.83$ و $V = 0.83$. وللتأكد من أن الإجابة على الجزء (أ) صحيحة ، لاحظ أنـه إذا كـانت $(3,500U + 2,500V)$ تساوي k ، فإن :

$$U = \frac{k}{3,500} - \frac{2,500}{3,500}V = \frac{k}{3,500} - 0.714V$$

لذلك ، لتدنية K ، علينا إيجاد أقل نقطة على الخطوط السوداء المتوازية في الشكل التالي . وللوفاء بالشروط ، يجب أن تكون تلك النقطة بداخل $OWXYZ$ ، لأن الخطوط الثلاثة الملونة تمثل الشروط الثلاثة .

$$U \geq \frac{50}{25} - \frac{40}{25}V = 2 - 1.6V$$
$$U \geq \frac{25}{15} - \frac{15}{15}V = 1\tfrac{2}{3} - 1.0V$$
$$U \geq \frac{12.5}{10} - \frac{5}{10}V = 1.25 - 0.5V$$



من الواضح أن النقطة تقع على أقل خط أسود وأن Y لا تقع أسفل أياً من الخطوط الملونة ، حيث :

$U = 1.25 - 0.5V$
$U = 1^2/_3 - 1.0V$

وبحل هاتين المعادلتين آنياً نجد أن : $U = 0.83$ و $V = 0.83$.

(ج) الساعة الإضافية من العمل تساوي 83 سنتاً للساعة . و الساعة الإضافية من وقت الآلات تساوي 83 سنتاً في الساعة أيضاً .

7- (أ) 60

(ب) 40

(ج) صفر

9- (أ) لا .

(ب) نعم .

1– (أ) إن متوسط التكلفة (AC) لابد أن يكون قيمة صغرى ، وبما أن :

$$AC = \frac{25{,}000}{Q} + 150 + 3Q$$
$$\frac{dAC}{dQ} = \frac{-25{,}000}{Q^2} + 3 = 0$$

إذن :

$$Q = \sqrt{25{,}000/3} = 91.3$$
$$AC = 25{,}000 / 91.3 + 150 + 3(91.3) = 697.7$$

أي أن السعر لابد وأن يكون 697.7 لأنه عند التوازن في المدى الطويل يتساوى السعر مع أدنى قيمة لمتوسط التكلفة .

(ب) 91.3 وحدة .

3– (أ) التكلفة الحدية تساوي ما يلي :

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = 4 + 4Q$$

وبجعل التكلفة الحدية مساوية للسعر ، نحصل على :

$$4 + 4Q = 24$$
$$4Q = 20$$
$$Q = 5$$

وعليه ، يكون معدل الإنتاج الأمثل هو 5 .

(ب) الربح يساوي إجمالي الإيرادات ناقص إجمالي التكلفة . وبما أن إجمالي الإيرادات يساوي $24Q$ ، لذا فالربح يساوي :

$$\pi = 24Q - 200 - 4Q - 2Q^2 = -200 + 20Q - 2Q^2$$

وحيث أن $Q = 5$ ، إذن :

$$\pi = -200 + (20)(5) - (2)(5)^2 = -200 + 100 - 50 = -150$$

وعليه فسوف تخسر الشركة 150 دولار (وهو أقل مما كانت سوف تخسره في حالة الإغلاق) .

5– (أ) الإيرادات الحدية = $100 - Q$

التكلفـــة الحدية = $60 + 2Q$

وعليه ، إذا كانت الإيرادات الحدية تساوى التكلفة الحدية ، فإن :

$$100 - 2Q = 60 + 2Q$$

بمعنى أن : $Q = 10$.

(ب) لما كانت $P = 100 - Q$ ، لذا فلابد أن تكون $P = 90$ إذا كانت $Q = 10$. ولذلك ينبغي عليه أن يتقاضى سعراً قدره 90 دولار .

7– (أ) بما أن معادلة منحنى العرض هي $P = 3$ ، لذا فإنه يمكن تحديد حجم الإنتاج التوازني في المدى الطويل بإيجاد قيمة Q_D إذا كانت $P = 3$. (وهذه هي القيمة التي نحصل عليها عند النقطة التي يتقاطع فيها منحنيا العرض والطلب) . وبما أن $Q_D = 50 - 2P$ ، لذا فإن حجم الإنتاج التوازني هو $50 - (2)(3)$ ، أو 44 مليون سكيناً سنوياً .

(ب) إن ضريبة قدرها 1 دولار سوف تؤدي إلى رفع منحنى العرض بمقدار 1 دولار ، وهو ما يعني أن معادلة منحنى العرض ستكون $P = 4$. (ولمعرفة السبب في ذلك ، لاحظ أنه يتعين على المنتجين تقاضي دولار إضافي للإبقاء على نفس الكمية بعد الضريبة) . لذا فإنـــه يمكـــن تحديد حجم الإنتاج التوازني في المدى الطويل بإيجاد قيمة Q_D إذا كانت $P = 4$. (وهذه هي القيمة التي يتقاطع عندها منحنى الطلـــب مع المنحنى الجديد للعرض) . وعليه ، بما أن $Q_D = 50 - 2P$ ، لذا فإن حجم الإنتاج التوازني هو $50 - (2)(4)$ أو 42 مليون سكيناً سنوياً .

(ج) لا .

9- (أ) بما أن :

$$P = (8{,}300 - Q) \div 2.1 = 3{,}952 - 0.476Q$$

إذن :

$$MR = 3{,}952 - 0.952Q$$

(ب) $MC = 480 + 40Q$

وإذا كانت $MC = MR$ ، فإن :

$$480 + 40Q = 3{,}952 - 0.952Q$$
$$40.952Q = 3{,}472$$
$$Q = 84.8$$

لذا ، فسوف تنتج الشركة 84.8 جهازاً شهرياً . وإذا كانت $Q = 84.8$ ، فإن $P = 3{,}952 - 0.476(84.8) = 3{,}912$. لذا فإن السعر سوف يكون 3,912 دولار .

(ج) الأرباح الشهرية للشركة تساوي :

$(84.8)\,(3{,}912) - [2{,}200 + 480(84.8) + 20(84.8)^2] = 145{,}012.80$ دولار

11- (أ) إذا كانت الشركة تنتج 5 وحدات في المصنع الأول ، فإن التكلفة الحدية في ذلك المصنع تساوي $2(5) + 20$ أو 30 . لذلك ، إذا أرادت الشركة تدنية التكاليف ، فإن التكلفة الحدية في المصنع الثاني لابد وأن تساوي 30 هي الأخرى ، وهو ما يعني أن :

$$10 + 5Q_2 = 30$$
$$Q_2 = 4$$

لذلك يجب أن يكون إنتاج المصنع الثاني 4 وحدات .

(ب) بما أن $MC_1 = MC_2 = MC$ ، وإنتاج الشركة (Q) يساوي $Q_1 + Q_2$ ، فإن :

$$Q_1 = MC_1 / 2 - 10$$
$$Q_2 = MC_2 / 5 - 2$$
$$Q = Q_1 + Q_2 = 0.7MC - 12$$
$$MC = (1/0.7)(Q + 12)$$

(ج) لا ، لعدم توافر معلومات عن التكاليف الثابتة لكل مصنع .

13- (أ) تميل في الغالب إلى الزيادة إذا أدت الأرباح المرتفعة إلى التشجع على دخول الأسواق ، كما أن فترة الكساد عامي 1990 و 1991 من الممكن أن ينتج عنه زيادة الطلب على مكاتب الرهنية .

(ب) لا . بل من المحتمل وجود حالة احتكار القلة لأنه في العادة لا يكون هناك الكثير من مكاتب الرهنية في المدن الصغيرة .

(ج) لا يبدو ذلك ، لكن قد يكون هناك متطلبات ترخيص .

الفصل الثاني عشر

1- (أ) قد يرغبون في الحصول على عائد حدي مساو للتكلفة الحدية لكل شركة ، ويعد ذلك أمراً مستحيلاً لأن التكلفة الحدية لشركة Bergen هي 410 ، و لشركة Gutenberg هي 460 دولار . وبما أن التكلفة الحدية لـ Bergen أقل دائماً من Gutenberg ، فسوف تكون الأولى هي الشركة المنتجة للكمية بأسرها . وبمساواة التكلفة الحدية بالإيراد الحدي (MR) ، فإن :

$$MR = 580 - 6Q = 410$$

إذن $Q = 170 / 6$. وهو حجم إنتاج شركة Bergen .

(ب) لا شئ .

(ج) إلا إذا تلقت Gutenberg حصة مغرية من أرباح إنتاج Bergen على الرغم من أنها لا تنتج شيئاً .

3- (أ) 9,000 دولار .

(ب) 6

5- (أ) نعم . يجب على Fortnum التركيز على المجلات ، و Maison التركيز على الصحف .

(ب) ستكون أرباح Fortnum 9 مليون دولار ، و Maison 8 مليون دولار .

(ج) لا .

7- (أ) لمعرفة السعر الذي يجعل الأرباح أعلى ما يمكن ، يجب على IATA عمل منحنى تكلفة حدية للاتحاد ككل . ثم ، وكما هو موضح بالشكل (12.2) ، فإنه لابد أن تقوم الشركة بتحديد كمية المرور (وهو إنتاج هذه الصناعة) التي يتساوى عنده كل من الإيراد الحدي والتكلفة الحدية . والسعر الذي يحقق هذه الكمية من المرور هو السعر الذي يحقق أعلى أرباح .

(ب) إذا أرادت IATA معظمة الأرباح ، فإنها سوف تخصص تلك الكمية من المرور بين الخطوط الجوية بحيث تكون التكلفة الحدية لها متساوية . (لكنها قد لا ترغب في جعل الأرباح أقصى ما يمكن ، وذلك للأسباب التي تمت مناقشتها في موضوع " تفكك الاتفاقيات التواطؤية " .)

(ج) لن يؤدي ذلك إلى معظمة الأرباح .

9- (أ) غالباً ما يقاس حجم الشركة بإجمالي العائد . فربما تشعر الشركة أن كبر حجم إجمالي العائد سوف يجعلها أكثر جاذبية بالنسبة للمستثمرين والعملاء . كما أن اهتمام المديرين بالنمو قد يكون أكثر من اهتمامهم بالأرباح . (على الرغم من أنهم أكثر ميلاً للشعور بأن الأرباح لن تقل عن حد معين .)

(ب) لمعظمة إجمالي الإيراد يجب أن تجعل :

$$\frac{d(PQ)}{dQ}=\frac{d(28Q-0.14Q^2)}{dQ}=28-0.28Q=0$$

إذن ، يجب أن تكون Q مساوية لـ 100 ، و P مساوية لـ 14 .

(ج) لمعظمة الأرباح ، تكون :

$$28-0.28Q=14$$

أي $Q=50$. وبالتالي فإن الشركة تنتج 50,000 وحدة أكثر مما كانت ستنتجه إذا كانت تهدف إلى معظمة الأرباح .

11- (أ) إذا كان ربح Alliance هو π_1 ، فإن :

$$\pi_1 = Q_1\,[200{,}000-6(Q_1+Q_2)-8{,}000Q_1$$

وربح Bangor هو π_2 ، فإن :

$$\pi_2 = Q_2\,[200{,}000-6(Q_1+Q_2)-12{,}000Q_2$$

إذا أرادت Alliance معظمة الأرباح ، مع احتفاظ شركة Bangor بحجم إنتاجها ، فإن :

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1}=192{,}000-6Q_2-12Q_1=0$$

وإذا أرادت Bangor معظمة ربحها ، مع احتفاظ شركة Alliance بحجم إنتاجها ، فإن :

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial Q_2}=188{,}000-6Q_1-12Q_2=0$$

وبحل هاتين المعادلتين آنياً ، نجد أن :

$$Q_1 = 196{,}000 / 18 = 10{,}889$$

و :

$$Q_2 = (188{,}000-196{,}000/3) \div 12 = 122{,}667/12 = 10{,}222$$

إذن :

$P = 200{,}000-6(10{,}889+10{,}222)=73{,}334$ دولار

(ب) حجم إنتاج شركة Alliance هو 10,889 ، وإنتاج شركة Bangor هو 10,222 .

(ج) أرباح Alliance هي : (8,000 – 73,334)10,889 . أو حوالي 711 مليون دولار .

وأرباح Bangor هي : (12,000 – 73,334)10,222 . أو حوالي 627 مليون دولار .

الفصل الثالث عشر

1– (أ) ميل منحنى تساوي التكاليف هو :

$$dQ_Y / dQ_X = -10 - 10Q_X$$

وإذا كان إجمالي الإيراد يساوي الثابت (K) ، فإن :

$$P_XQ_X + P_YQ_Y = K$$

وهو ما يعني أن :

$$Q_Y = \frac{K}{P_Y} - \frac{P_XQ_X}{P_Y}$$

إذن فميل منحنى الإيراد المتساوي هو $-P_X / P_Y$ ، أو 50– . وإذا كان منحنى الإيراد المتساوي مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية ، فإن :

$$-10 - 10Q_X = -50$$

أي $Q_X = 4$

(ب) $Q_Y = 1,000 - 10(4) - 5(4^2) = 880$

(ج) لا . لا يوجد دليل على صحة ذلك .

3– (أ) للحصول على 20% لإجمالي استثمار 250,000 دولار ، فإن الربح يكون 50,000 دولار سنوياً . لذلك ، فإذا استخدمت الشركة 80% من طاقتها (وتبيع 10,000 وحدة) فيجب أن يكون السعر 15 دولار للوحدة . (وبما أن متوسط التكلفة 10 دولار) ، فإن الربح لكل وحدة سيكون 5 دولار ، وإجمالي الربح 50,000 دولار .)

(ب) طبقاً لهذه المعلومات ، لا يوجد ضمان على أنها سوف تبيع 10,000 وحدة سنوياً إذا كان السعر 15 دولار لكل وحدة .

(ج) باستثناء وجود علاقة مناسبة بين الزيادة في السعر ومرونة الطلب السعرية ، فإن الشركة في الغالب تضحي بقدر من أرباحها .

5– (أ)

$$MR_1 = 160 - 16Q_1$$
$$MR_2 = 80 - 4Q_2$$
$$MC = 5 + (Q_1 + Q_2)$$

إذن :

$$160 - 16Q_1 = 5 + Q_1 + Q_2$$
$$80 - 4Q_2 = 5 + Q_1 + Q_2$$

أو :

$$155 - 17Q_1 = Q_2$$
$$75 - 5Q_2 = Q_1$$

إذن :

$$155 - 17(75 - 5Q_2) = Q_2$$
$$155 - 1275 + 85Q_2 = Q_2$$
$$84Q_2 = 1,120$$
$$Q_2 = 1,120 / 84 = 13^1/_3$$

يجب أن تبيع 131/3 وحدة في السوق الثاني .

(ب)

$$Q_1 = 75 - 5Q_2$$
$$= 75 - 5(1120/84)$$
$$= 75 - 5{,}600/84$$
$$= 75 - 66^2/_3$$
$$= 8^1/_3$$

يجب أن تبيع $8^1/_3$ وحدة في السوق الأول .

(ج) $P_1 = 160 - 8(8^1/_3) = 93^1/_3$

$P_2 = 80 - 2(13^1/_3) = 53^1/_3$

7– (أ) إجمالي إيراد Backus يساوي :

$$TR = P_X Q_X + P_Y Q_Y = (400 - Q_X)\, Q_X + (300 - 3Q_Y)Q_Y$$

وبما أن $Q_Y = 2Q_X$ ، إذن :

$$TR = (400 - Q_X)\, Q_X + (300 - 6Q_X)(2Q_X)$$
$$= 400Q_X - Q_X^2 + 600Q_X - 12Q_X^2 = 1{,}000Q_X - 13Q_X^2$$

لذلك فإن أرباح الشركة تساوي :

$$\pi = 1{,}000Q_X - 13Q_X^2 - 500 - 3Q_X - 9Q_X^2$$
$$= -500 + 997Q_X - 22Q_X^2$$

وبجعل $d\pi / dQ_X = 997 - 44Q_X = 0$ ، نجد أن القيمة التي تجعل الربح أعلى ما يمكن هي :

$$Q_X = 997 / 44 = 22.66$$

لذلك يجب على Backus إنتاج وبيع 22.66 وحدة من المنتج X و 45.32 وحدة من المنتج Y لكل فترة زمنية .

(ب) يجب أن يكون سعر المنتج X مساوياً لـ $400 - 22.66 = \$377.34$.

وسعر المنتج Y مساوياً لـ $300 - 3(45.32) = \$164.04$.

وقد افترضنا أن Backus تبيع كل ما تنتجه . والإيراد الحدي للمنتج X يساوي $400 - 2(22.66) = 354.68$ ، والإيراد الحدي للمنتج Y يساوي $300 - 6(45.32) = 28.08$. وبما أن كلاهما قيمة غير سالبة ، فإن ذلك الافتراض صحيحاً إذا كانت الشركة ترغب في معظمة أرباحها .

9– (أ) أرباح الشركة تساوي : $P_C Q_C + P_M Q_M - TC$

أو :

$$\pi = (495 - 5Q_C)\, Q_C + (750 - 10Q_M)\, Q_M - 410 - 8(Q_C + Q_M)$$

وعليه :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_C} = 495 - 10Q_C - 8 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_M} = 750 - 20Q_M - 8 = 0$$

إذن : $Q_C = 48.7$ و $Q_M = 37.1$

لذلك : $P_C = 495 - 5(48.7) = 251.5$

(ب) $P_M = 750 - 10(37.1) = 379$

(ج) نعم . ففي هذه الظروف تكون :

$$Q_C = \frac{495 - P}{5}$$

و :

$$Q_M = \frac{750 - P}{10}$$

لذا :

$$Q = Q_C + Q_M = 174 - 0.3P$$

و :

$$P = (174 - Q) \div 0.3 = 580 - {}^{10}/_{3}Q$$

وعليه :

$$\pi = (580 - {}^{10}/_{3}Q)Q - 410 - 8Q$$
$$= -410 + 572Q - {}^{10}/_{3}Q^2$$

وإذا كانت π عند أعلى قيمة لها ، فإن :

$$\frac{d\pi}{dQ} = 572 - \frac{20}{3}Q = 0$$

لذا :

$$Q = 572(3/20) = 85.8$$

إذن :

$$\pi = -410 + 572(85.8) - {}^{10}/_{3}(85.8^2)$$
$$= 24,129$$

وبمقارنتها مع :

$$\pi = [495 - 5(48.7)]48.7 + [750 - 10(37.1)]37.1 - 410 -$$
$$= (251.5)48.7 + (379)37.1 - 1,096.4$$
$$= 12,248.05 + 14,060.9 - 1,096.4 = 25,213$$

وهي قيمة الأرباح عندما يتم السماح بالتفرقة السعرية .

الفصل الرابع عشر

1- (أ) القيمة الحالية المتوقعة هي 10.7 مليون دولار ، والانحراف المعياري يساوي 5.06 مليون دولار ، ومعامل الاختلاف (الانتشار) 47% .

(ب) القيمة الحالية المتوقعة هي 11.0 مليون دولار ، والانحراف المعياري يساوي 1.95 مليون دولار ، ومعامل الاختلاف (الانتشار) 18% .

(ج) الاستثمار X .

(د) الاستثمار Y ، لأنه يؤدي إلى تحاشي المخاطرة (نظراً لأن زيادة P تؤدي إلى زيادة U بمعدل تناقصي) . والاستثمار Y يتمتع بقيمة حالية متوقعه أعلى (وانحراف معياري أقل من الاستثمار X) .

3- (أ) لا .

(ب) أنه محافظ للغاية ، كما هو موضح في موضوع " تطبيق قاعدة Maximin " .

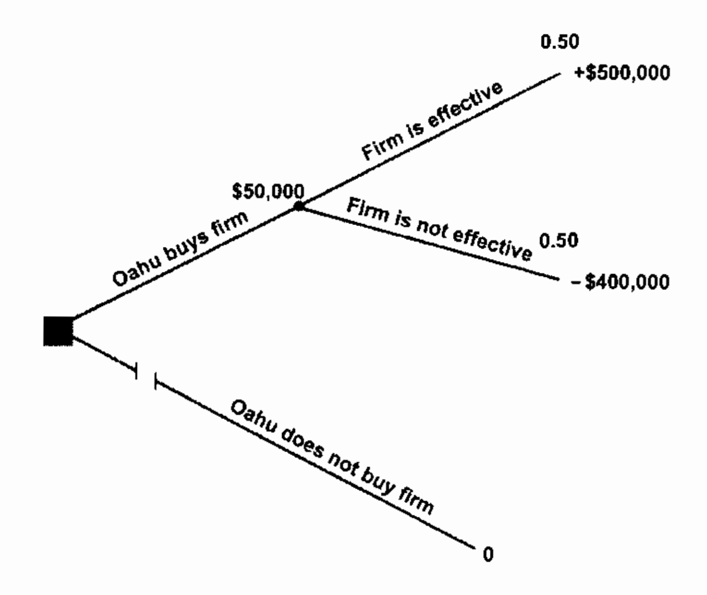
(ج) لا ، لأنه لا يمكن إعطاء توزيع احتمال للنتائج .

5- (أ) 3

(ب) -6.0

(ج) -1.2

7- (أ) انظر الشكل التالي :



(ب) واحد فقط : يشترى أو لا يشترى الشركة .

(ج) واحد فقط : أن تكون الشركة منتجاً فعالاً لقطع غيار الغسالات أو لا تكون .

(د) نعم ، يجب أن تشترى الشركة .

(هـ) [i] نعم .

[ii] ثلاثة نواتج مستقلة : (1) تصبح الشركة منتج فعال لأجزاء الغسالات .

(2) لا تصبح الشركة منتجاً فعالاً لأجزاء الغسالات ، ويتم بيعها إلى شركة Saudis .

(3) لا تصبح الشركة منتجاً فعالاً لأجزاء الغسالات ، ولا يمكن بيعها إلى Saudis .

[iii] احتمال الناتج الأول - في الجزئية [ii] - هو 0.5 ، واحتمال الناتج الثاني يساوي (0.2)(0.5) ، أي 0.10 واحتمال النـــاتج الثالث هو (0.8)(0.5) أو 0.4 .

[iv] الربح الإضافي للحالة الأولى يساوي 500,000 دولار ، والربح الإضافي من الحالة الثانية يساوي 100,000 ، والربح الإضـــافي من الناتج الثالث يساوي 400,000– .

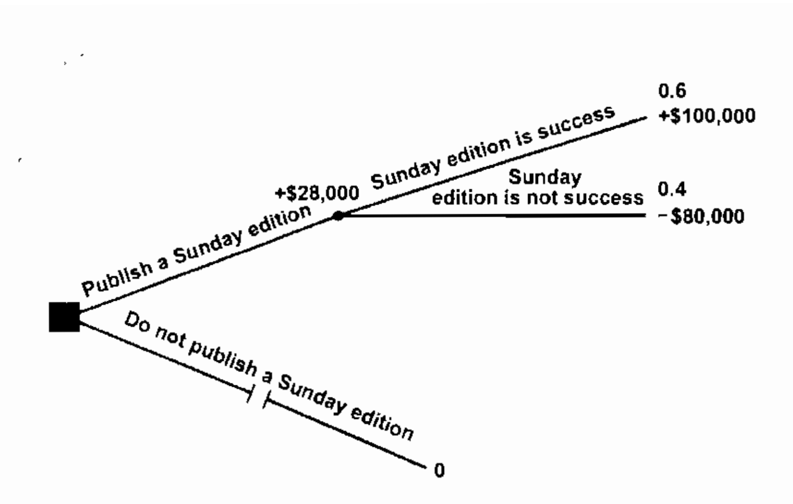
(و) يجب أن تشترى Oahu الشركة . فالربح المتوقع إذا اشترها يساوي :

$$(0.5)(\$500,000) + (0.1)(\$100,000) + (0.4)(-\$400,000) = \$100,000$$

(ز) [i] إذا كان الربح الإضافي الذي ستحصل عليه الشركة إذا أصبحت منتجاً فعالاً لأجزاء الغسالات هو 400,000 دولار أو أقل ، فـــإن القرار سوف يتغير إلى العكس . أي أنه إذا كان الخطأ هو المبالغة في هذا الربح الإضافي بمقدار 10,000 أو أكثر فإن القرار سوف يتغير إلى العكس .

[ii] إذا كان الربح الإضافي الذي ستحصل عليه الشركة إذا أصبحت منتجاً فعالاً لأجزاء الغسالات هو 300,000 دولار أو أقل ، فـإن القرار سوف يتغير إلى العكس أي أنه إذا كان الخطأ هو المبالغة في هذا الربح الإضافي بمقدار 200,000 دولار أو أكـــثر ، فـــإن القرار سوف يتغير إلى العكس .

9- (أ)



إذا كانت الناشرة حيادية تجاه المخاطرة ، فإنها سترغب في معظمة الأرباح وسوف تقوم بإصدار عدد من المجلة يوم الأحد .

(ب) يعد القيام بنشر أو عدم نشر عدد خاص بيوم الأحد بمثابة شوكة قرارات . ونجاح ذلك العدد من عدمه – في حال إصداره – يعد شوكة اختيارات .

الفصل الخامس عشر

1- (أ)

العام *	الزيادة في التدفق النقدي بعد الضريبة
0	– $ 2,000,000
1	$150,000(1 – 0.4) + $500,000 = $590,000
2	$150,000(1 – 0.4) + $500,000 = $590,000
3	$150,000(1 – 0.4) + $500,000 = $590,000
4	$150,000(1 – 0.4) + $500,000 = $590,000

(ب)

العام *	الزيادة في التدفق النقدي بعد الضريبة
0	– $ 2,000,000
1	$150,000(1 – 0.5) + $500,000 = $575,000
2	$150,000(1 – 0.5) + $500,000 = $575,000
3	$150,000(1 – 0.5) + $500,000 = $575,000
4	$150,000(1 – 0.5) + $500,000 = $575,000

(ج)

العام *	الزيادة في التدفق النقدي بعد الضريبة
0	– $ 2,000,000
1	$50,000(1 – 0.5) + $500,000 = $525,000
2	$50,000(1 – 0.5) + $500,000 = $525,000
3	$50,000(1 – 0.5) + $500,000 = $525,000
4	$50,000(1 – 0.5) + $500,000 = $525,000

* العام الحالي هو العام 0 .

3- (أ) صافي القيمة الحالية يساوي :

$$-\$10,000+\$2,000\left[\frac{1}{1.10}+\frac{1}{(1.10)^2}+...+\frac{1}{(1.10)^7}\right]$$
$$=-\$10,000+\$2,000(4.8684)=-\$263.20$$

لا يجب أن تشترى الشركة الآلة .

(ب) صافي القيمة الحالية يساوي :

$$=-\$10,000+\$2,000\left(\frac{1}{1.20}+\frac{1}{(1.20)^2}+...+\frac{1}{(1.20)^7}\right)$$
$$=-\$10,000+\$2,000(3.6046)=-\$2,790.80$$

لا يجب أن تشترى الشركة هذه الآلة .

(ج) مخاطر الاستثمار وتكلفة رأس المال .

5- (أ) القيمة الحالية لتكاليف الطلاء تساوي

$$=\$500\left[1+\frac{1}{1.08}+\frac{1}{(1.08)^2}+\frac{1}{(1.08)^3}+\frac{1}{(1.08)^4}\right]$$
$$=\$500(1+0.926+0.857+0.794+0.735)$$
$$=\$500(4.312)=\$2,156$$

ويجب مقارنه ذلك بالـ 2,000 دولار تكاليف تركيب الألومنيوم الآن . وبما أن الأخيرة أقل ، فإنه من الأرخص تركيب دعامات الألومنيوم .

(ب) بما أن القيمة الحالية للطلاء تساوي $500(4.170) = $2,085 ، فإنه من الأرخص تركيب دعامات من الألومنيوم .

(ج) يمكن الاطمئنان إلى أنه في حالة المستهلكين مثل السيد Miller ، يكون تركيب دعامات الألومنيوم أرخص من الاستمرار في الطلاء .

7- (أ) (بيتا) هو ميل خط الانحدار الذي يوضح العلاقة بين عائد سهم معين وعائد مؤشر السوق .

(ب) $k_e = 0.08 + 0.8(0.14 - 0.08) = 0.128$.

فإن تكلفة رأس المال تساوي 12.8% .

(ج) $k_e = 0.08 + 1.7(0.14 - 0.08) = 0.182$.

فإن تكلفة رأس المال تساوي 18.2% .

(د) $k_e = 0.08 + 1.0(0.14 - 0.08) = 0.14$.

فإن تكلفة رأس المال تساوي 14% .

9- (أ)

العام	الزيادة في التدفق النقدي بعد الضريبة (بالملايين)
1997	−20
1998	4(1 − 0.4) + 4 = 6.4
1999	4(1 − 0.4) + 4 = 6.4
2000	4(1 − 0.4) + 4 = 6.4
2001	4(1 − 0.4) + 4 = 6.4

(ب) قد يكون هناك أكثر من معدل داخلي واحد للعائد . أي قد يكون هناك أكثر من إجابة صحيحة .

(ج) حوالي 18% .

الفصل السادس عشر

1- (أ) تساوي $27.5 + 21.9 + 18.5 + 9.3 = 77.2\%$. نعم .

(ب) كانت $27.5 + 21.9 + (18.5 + 7.3) + 9.3 = 84.5\%$ ، إذا دمجنا أسهم شركة Pan Am وأسهم الشركة المتحدة للحصول على القيمة التقريبية لحصة الشركة المتحدة بعد الشراء .

3- (أ) إذا كانت $P = 480$ و $Q = 260$ تبعاً لمنحنى الطلب . فإن إجمالي العائد للشركة يساوي $260(480,000)$ دولار ، أي $124,800,000$ دولار . وإجمالي التكاليف للشركة تساوي $50 + 0.25(260) = 115$ مليون دولار . لذلك فإن الربح المحاسبي للشركة يساوي $9,800,000$ دولار ، وهو ما يعني أن معدل العائد يساوي 9.8% .

(ب) إذا تم رفع التقنين عن هذه الشركة ، فسوف نقوم بمعظمة :

$$\pi = [1/1,000][Q(1,000 - 2Q)] - 50 - 0.25Q = -50 + 0.75Q - 0.002Q^2$$

وبجعل :

$$d\pi / dQ = 0.75 - 0.004Q = 0$$

فإن $Q = 187.5$. وفي ظل عدم التقنين ، يكون :

$$\pi = -50 + 0.75(187.5) - 0.002(187.5^2) = 20.3125$$ مليون دولار

5- (أ) $220/250 = 88\%$

(ب) نعم ، لأنه يتم التحكم فيه من قبل عدد قليل من الشركات .

(ج) $225/250 = 90\%$

(د) $140/145 = 97\%$

7- (أ) لا . إذا كان السعر 1 دولار ، فإنه يمكن وجود 12 شركة ذات حجم مثالي في السوق .

(ب) 8

9- (أ) حكمت المحكمة المحلية ضد هذا الاندماج .

(ب) قالت المحكمة أن تكاليف النقل قليلة جداً لدرجه أن المنافسة على مستوى الدولة بأسرها أمر قابل للتطبيق .

(ج) بوضوح ، فآراء المحاكم والوحدات الحكومية تتغير بمرور الوقت فمناخ الرأي السائد في الثمانينات مختلف عما كان في الخمسينات .

11- (أ) حيث أن اللجنة تحاول توفير معدل عائد مقبول للشركة عن استثماراتها .

(ب) حيث أدت هذه الزيادة إلى خفض أرباح الشركة .

(ج) راجع الفصل .

الفصل السابع عشر

1- (أ) نعم . بما أن مستويات الاستهلاك أقل بكثير في البلاد الأخرى ، يبدو أن هناك فرص أكبر بكثير للنمو من الفرص في الولايات المتحدة .

(ب) لأن الظروف في إندونيسيا تبدو مشجعة لاستهلاك المشروبات الغازية ، ولما كانت مبيعات Coca-Cola قليلة نسبياً ، لذا فإن هناك احتمالاً لتحقيق نمو هائل في المبيعات هناك .

(ج) تعد الحواجز التجارية والاعتبارات التنظيمية على قدر كبير من الأهمية ، كما هو الحال في التكاليف والجمارك المحلية .

(د) لأن Coca-Cola غير مضطرة للدخول في منافسة حادة ضد بيبسي ، فيمكنها جعل إنفاقها على التسويق أقل كثيراً من إنفاقها على المستوى المحلي ، ومن ثم زيادة أرباحها بالخارج .

3- (أ) 10 دولار .

(ب) اليابان .

(ج) 2 مليون من المصابيح الومضية .

(د) سوف تتوقف .

5– (أ) يجب أن يتراوح سعر رطل الموز بين $^{3}/_{10}$ و $^{8}/_{10}$ من سعر رطل القهوة .

(ب) Honduras

7– (أ) سوف تقل .

(ب) سوف تقل .

9– (أ) تشترى ، 40 مليون رطل .

(ب) من الاحتياطات .

11– أساساً يجب بذل المزيد من الجهد لتنسيق العمل والتخطيط للشركات التابعة لـ Bed المنتشرة التي تفتقر بشدة إلى عنصر التنسيق .

إجابات مختصرة للركن الاستشاري

التخطيط لمواجهة الاحتياج للعمالة عند بلوغ ذروتها

(الفصل الثاني)

كانت الشركة ترغب في تحديد المرحلة التي سوف يبلغ فيها عدد المهندسين اللازمين لإتمام المشروع ذروته . و بما أن $a = 18$ و $b = 1$.

$$Y = 18t - t^2$$

و :

$$\frac{dY}{dt} = 18 - 2t$$

وبجعل dY / dt تساوي الصفر :

$$18 - 2t = 0$$
$$t = 9$$

أي أن Y تبلغ ذروتها عندما تكون $t = 9$. (لأن $d^2Y / dt^2 = -2$ ، ويمكننا التأكد أن هذه القيمة هي قيمة عظمى ، وليست صغرى .) ولما أرادت الشركة تقدير أقصى عدد من المهندسين المطلوبين لتنفيذ المشروع ، فإننا نوجد قيمة Y عندما تكون $t = 9$.

$$Y = 18(9) - (9)^2 = 81$$

أي أنه عندما تصل الحاجة إلى المهندسين ذروتها ، سوف يكون هناك حاجة إلى 81 مهندساً .

والخلاصة أن الحاجة إلى المهندسين ستصل إلى ذروتها بعد 9 شهور من بدء المشروع ، حيث يكون هناك حاجة إلى 81 مهندساً .

تقدير الكمية المطلوبة من أسماك السلمون الفاخرة الطازجة

(الفصل الثالث)

لأن مرونة الطلب الدخلية في الدول الأخرى غير اليابان حوالي 4 ، فإن زيادة قدرها 10% في الدخل سوف تسفر عن زيادة قدرها حوالي 40% في كمية الطلب بعد حوالي 4 أعوام . أما في اليابان حيث المرونة تقدر بحوالي 2 فسوف يكون هناك حوالي 20% زيادة في كمية الطلب . لذلك ، فإن التقديرات لأربعة أعوام تاليه (بآلاف الأطنان) تكون كما يلي :

الدولة	التقدير
الولايات المتحدة	90(1.4) = 126
كندا	14(1.4) = 20
اليابان	110(1.2) = 132
فرنسا	35(1.4) = 49
المملكة المتحدة	16(1.4) = 22
ألمانيا	8(1.4) = 11
دول أوروبية أخرى	22(1.4) = 31
الإجمالي	391

أي أن الطلب بعد أربعة أعوام سيكون حوالي 391,000 طن في ظل تلك الظروف المفترضة . ومن الواضح أن ذلك التقدير تقريبي .

التبادل العكسي بين العائد والمخاطرة

(الفصل الرابع)

تنحرف منحنيات السواء لأعلى نحو اليمين ، لأن المستثمر يفضل تقليل المخاطرة ، حيث يظل العائد المتوقع ثابتاً . وإذا زادت درجة المخاطرة ، فلابد من زيادة العائد المتوقع للحفاظ على نفس مستوى الإشباع . ولا بد لها من اختيار النقاط الواقعة على الخط RT . والنقطة التي تقع على ذلك الخط ، وعلى أعلى منحنى سواء (ومن ثم تؤدي إلى معظمة إشباعها) هي النقطة S ، حيث يكون العائد المتوقع 7.5% ، وهو ما يعني أنها تستثمر النصف في السندات الحكومية الأمريكية والنصف الآخر في البورصة العامة . (تذكر أن العائد المتوقع على السندات الحكومية تساوي 5% ، ومن البورصة 10%) .

حصة السوق الخاصة بأحد المولدات الكهربائية الجديدة وسعره

(الفصل الخامس)

إذا كان إجمالي السوق 10,000 وحدة ، فإن العلاقة بين السعر والكمية المطلوبة تكون كما يلي :

السعر	الكمية المطلوبة
$ 800	10,000 (0.110) = 1,100
900	10,000 (0.102) = 1,020
1,000	10,000 (0.092) = 920
1,100	10,000 (0.084) = 840
1,200	10,000 (0.075) = 750
1,300	10,000 (0.066) = 660
1,400	10,000 (0.056) = 560

ويمكن استخدام وتحليل الانحدار للحصول على معادلة بسيطة تعبر عن الكمية المطلوبة كدالة للسعر ، والمتغير المستقل (الحر) هو السعر ، والمتغير التابع هو الكمية المطلوبة . ومعادلة الانحدار هي :

$$Y = 1822 - 0.8964X$$

حيث Y هي الكمية المطلوبة و X هو السعر (بالدولار) . وتبدو تلك المعادلة موثوق بها لأنها تناسب البيانات أعلاه بشكل جيد ، كما يدل على ذلك حقيقة أن $r^2 = 0.999$. لكن تلك المعلومات المتوافرة قد تكون – أو لا تكون – موثوق بها ، إذ يتوقف ذلك على مدى دقه بحوث التسويق. لذا فإن توسيع معادلة الانحدار لتشمل أكثر مما توضحه البيانات يعتبر ضرباً من المخاطرة . لذلك فإن من المخاطرة بمكان أن تقوم الشركة بافتراض صحة هذه المعادلة في التنبؤ بالكمية المطلوبة عند سعر 1,500 دولار أو 1,600 .

وبدون بيانات عن تكاليف إنتاج وتسويق ذلك المنتج لا يمكن تحديد السعر المناسب .

هل تتخذ قراراً بشأن تمويل شراء أحد حقول البترول ؟

(الفصل السادس)

عند اتخاذ القرار بقبول ذلك الطلب من عدمه ، تحتل تنبؤات البنك لأسعار النفط دوراً بالغ الأهمية . ولا زالت طريقه الاستقراء البسيطة تفتقر إلى الكثير من الدقة . وتوضح هذه الأرقام أن التنبؤ كان ناتجاً عن استقراء بسيط للاتجاه الذي اتسم بزيادة ثابتة ، بدأت بمبلغ 25 دولار عام 1986 ، ووصلت إلى 49 دولار عام 1998 وقد تكون نماذج الاقتصاد القياسي التي تعتمد على تحليل أكثر تعقيداً للعرض والطلب على البترول أكثر كفاءة . فمثلاً كان السعر حوالي 13 دولار - وليس 25 دولار - عام 1986 ، وحوالي 20 دولار - وليس 31 دولار - عام 1989 .

اختيار حجم ناقلة بترول

(الفصل السابع)

إذا كانت الشركة بحاجة إلى نقل كميات كافيه من البترول يبرر إقدامها على بناء ناقلات كبيره ، فسوف يؤدي بناء مثل هذه الناقلات إلى خفض تكاليف النقل . وقد ترتب على ذلك وفورات حجم كبيرة في إنشاء وتشغيل الناقلات ، الأمر الذي أدى إلى انخفاض التكاليف بزيادة متوسط حجم الناقلات في الفترة من 1958 إلى 1976 . وطبقاً لإحدى الشركات الكبرى في قطاع البترول ، انخفضت التكلفة المتوسطة لكل برميل لرحله طولها 11,000 ميل من حوالي 2.25 سنتاً عام 1954 إلى حوالي 1.00 سنتاً عام 1974 .

تقييم برنامج واسع النطاق لتطوير أحد المنتجات

(الفصل الثامن)

تشير البيانات المتوافرة إلى أن متوسط التكلفة لغسالة الأطباق قد انخفضت بمقدار 12% ، ويرجع ذلك جزئياً إلى زيادة إنتاجية العمل بمقدار 42% كما أن عدد طلبات الصيانة قد قلت بمقدار 45% وانخفض المعدل المرفوض من المنتج بمقدار 7.5% لذلك فإن هذه البيانات تشير بالتأكيد إلى أنه قد تم تقليل التكاليف وزيادة جوده المنتج لكنها لا توضح أي معلومات عن مدى تأثر حجم مبيعات الشركة بذلك التغير (في الحقيقة كان هناك زيادة ضخمة في حصة الشركة من السوق في أول عام بعد عرض المنتج الجديد في السوق) والأهم من ذلك أن هذه البيانات لا توضح شيئاً عن معدل العائد التي حصلت عليه الشركة من ذلك الاستثمار البالغ 40 مليون دولار .

خلاف بين الشركات حول مخطط التعادل

(الفصل التاسع)

تتسم جميع النقاط التي أثارها الرئيس بما لها من أهمية . فلا يمكننا إغفال الأهمية الكبيرة لتغير تركيبة المنتج نتيجة لزيادة الكمية المنتجة . وقد يكون الجمع بين المنتجات الثلاثة كما فعل المحاسب أمراً مفضلاً . كما أنه ، وعلى العكس من افتراض أن منحنى إجمالي التكاليف خط مستقيم ، فإن التكلفة الحدية للنوع الأول من الكراسي سوف تزداد بزيادة الإنتاج . وبالإضافة إلى ذلك فإن سعر النوع الثاني من الكراسي ليس هو العامل الهام .

تقييم العملية التنظيمية لأحد برامج الشحن

(الفصل العاشر)

من المستبعد أن تكون هذه هي أدنى تكاليف شحن ممكنة للشركة . فما من مدير إقليمي يستطيع بمفرده الإلمام بجميع الجوانب المتداخلة للمشكلة ، ولكن كل منهم يسعى بصفة عامة إلى تدنية التكاليف الخاصة به . كما أن تحديد أي الطلبات يتم تحقيقها من المصنع البعيد يعتمد على توقيت استلام الطلب (من قبل المصانع الأخرى ، وليس على الرغبة في تدنية إجمالي تكاليف الشحن) . وإذا أردنا معرفة حجم ما يمكن إنفاقه من التكاليف ، يمكن للشركة استخدام نموذج برمجه خطية مشابه لذلك المعطى في مثال شركة Essex (والذي استخدمته H. J. Heinz) . ويجب استخدام ذلك النموذج لتحديد الكمية التي يجب على كل مصنع شحنها إلى كل مخزن حتى يحقق أدنى تكاليف شحن .

التنبؤ بأسعار السلمون

(الفصل الحادي عشر)

إذا اتفقت كمية العرض مع الكمية التي تتوقعها الشركة ، وبغض النظر عن أي تغيرات في السعر ، فإن كمية الطلب لابد وان تزيد بمقدار 15% لكي تسد الفجوة بين كمية العرض وكميه الطلب . وبما أن مرونة الطلب السعرية هي حوالي 1.5 ، فإن انخفاض قدره 10% في السعر سوف يؤدي إلى زيادة قدرها 15 في الطلب . لذلك فإن هناك تقدير تقريبي بأن السعر سوف ينخفض بحوالي 10% .

محاولة الاستحواذ على الأسواق بالإعلان المسبق عن الأسعار

(الفصل الثاني عشر)

من المشكوك فيه أن يؤدي إعلان الأسعار إلى إحداث التأثير المطلوب . وبما أن هذه الشركة لن تكون المنتج الأقل تكلفة للجيل التالي من المنتج ، لذا فلن تتمكن من الإعلان عن سعر منخفض إلى الدرجة التي يصبح معها دخول الشركات المنافسة السوق أمراً غير مربح . فإن لم تكن على استعداد للإعلان عن أسعار منخفضة للغاية إلى حد يجعلها تتكبد هي ومنافسوها بعض الخسائر المادية ، فلن يكون من المحتمل إجبار هؤلاء المنافسين على التخلي عن خططهم لتطوير منتجاتهم الجديدة من هذا النوع من أسعار التضحية ، فإن المنافسين لن يأخذوا ذلك الأمر بجدية لأن هذا النوع من الإعلانات لا يعتبر ملزماً . لذلك فمن الممكن اعتبار ذلك الإعلان مجرد فرقعة . فيجب أن يكون الإعلان موثوقاً به لكي يصبح فعالاً . فيتحتم على المنافسين الاقتناع بأن الشركة مصرة على البيع بأسعار تفرض عليهم خسائر لا يمكن قبولها .

تسوية النزاعات كأحد أساليب التسعير

(الفصل الثالث عشر)

تعرفنا من خلال مناقشاتنا لتسعير النقل ، أنه إذا كان هناك سوقاً تنافسيه للإيثان ، فإن تكاليف النقل يجب أن تساوي السعر في تلك السوق . لكن يجب إدراك أنه من الممكن قيام نزاعات محتدمة بين الأقسام حول تسعير النقل . ففي هذه الحالة سوف يعترض قطاع البتروكيماويات على زيادة سعر نقل الإيثان لأن ذلك سوف يجعل قطاع البتروكيماويات يبدو أقل أرباحاً ، ويجعل مديريه يبدون أقل كفاءة .

اختيار مجالات بحثية حول تكاليف التلوث

(الفصل الرابع عشر)

تبدو القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة عند أكبر حد لها في حالة أحد المصانع البعيدة الذي يعمل بفحم تنخفض فيه نسبة الكبريت . لكن ذلـــك لا يعطينا أي معلومات عن تكاليف الحصول على تلك المعلومات الكاملة . ومن الصعب تحديد الكثير بخصوص الرغبة النسبية للمناطق المختلفـــة مـــن الأبحاث إلا إذا كان لديك فكره ما عن هذه التكاليف .

اتخاذ القرار بشأن الاستعانة بنظام تصنيع أوتوماتيكي

(الفصل الخامس عشر)

إذا كان 10% هو معدل الخصم الملائم ، فإن صافي القيمة الحالية لذلك الاستثمار هي 283 دولار كما هو موضح أدناه :

السنة	التدفق النقدي	التدفق النقدي × $(1/1.10)^t$
0	– 7,380	1.00000(–7,380) = –7,380
1	1,370	0.90909(1,370) = 1,245
2	1,675	0.82645(1,675) = 1,384
3	1,632	0.75131(1,632) = 1,226
4	1,632	0.68301(1,632) = 1,115
5	1,632	0.62092(1,632) = 1,013
6	714	0.5644(714) = 403
7	714	0.51316(714) = 366
8	714	0.46651(714) = 333
9	714	0.42410(714) = 303
10	714	0.38554(714) = 275
	الإجمالي	283

لذلك يجب تنفيذ ذلك الاستثمار طبقاً للقاعدة البسيطة في النص . و قد يكون هناك تساؤل حول نسبة الخصم الملائمة . فعلى الرغم من أن مديـــري الشركة يقولون إنهم على استعداد لقبول معدل عائد قدره 10% فقط ، إلا أنه يمكن إجراء المزيد من التحليلات لمعرفة إذا ما كان يجـــب زيـــادة أو تقليل معدل الخصم .

نزاع حول المطالبة بزيادة معدل العائد على الغاز

(الفصل السادس عشر)

لتقليل الآثار السلبية الناتجة عن الإجراءات التنظيمية ، يمكن للشركة المطالبة بزيادة مؤقتة في الأسعار (بالإضافة إلى الزيادة الدائمة) ويمكن أن تتعـــهد الشركة برد أي فرق بين السعر المؤقت والدائم إذا اتضح أن الأول أعلى من الأخير . (وهو ما فعلته الشركة بالضبط) . و لمعرفة تكلفة اســـتخدام رأسمال المساهمين يمكن دراسة معدلات النمو الدفترية بحصص ربح الشركة ، ومحاولة تقدير g . كما يمكنك محاولة التنبؤ بنمو حصص ربح الشـــركة استناداً إلى تقديرات شركات السمسرة وإلى البيانات الإحصائية . كما يمكن استخدام طرق أخرى من تلك المذكورة في الفصل الخامس عشر (تذكر أن تكلفة استخدام رأسمال المساهمين لا تساوي تكلفة رأس المال المرجحة للشركة) .

إعادة تنظيم الشبكة العالمية للبحوث والتنمية التابعة لإحدى الشركات

(الفصل السابع عشر)

هناك مميزات لتنسيق اتخاذ القرارات بخصوص تحديد المنتجات التي سيتم تطويرها مع الاهتمام بإجمالي السوق العالمية وليس الأسواق المحلية فقط . في الواقع ، قامت شركة Boehringer Ingelheim بتغيير تنظيمها بهذه الطريقة فالآن يتم اتخاذ قرارات تطوير المنتجات مركزياً ، لكن كل المؤسسات الفرعية لها رأي في هذه القرارات التي يتم اتخاذها عن طريق لجنه التوجيه الدولية التي تتألف من جميع فروع الشركة الكبرى بالإضافة إلى ألمانيا .

كيفية التنبؤ بمبيعات الورق وفقاً لمنظور McKinsey
(الفصل السادس)

(أ) نعم ، يمكن حساب الانحدار عندما تكون الكمية المطلوبة من ورق الكشاكيل هي المتغير التابع ، ومتوسط تكلفة النسخة (بالسنت) وإجمالي الناتج الداخلي هي المتغيرات المستقلة . ومع ذلك فلابد من توخي الحذر في تحليل السلاسل الزمنية من هذا النوع ، وإدراك وجود ارتباط تسلسلي .

(ب) معامل التحديد المتعدد .

(ج) بناء على الشكل المرفق بالموضوع لا يمكن حساب مرونة الطلب لورق الكشاكيل بالنسبة لتكلفة النسخة لأنه لا توجد أرقام على المحور الأفقي . أما إذا أمكن الحصول على هذه الأرقام فسوف يمكننا إجراء هذه الحسابات . ويمكن أن تكون هذه المرونة مفيدة لأنها سوف توضح مدى حساسية كمية الطلب بالنسبة لتغير سعر النسخة .

(د) ليس بالضرورة . فمعدل النمو السنوي لكميه الطلب قد يختلف من عام لآخر . فإذا كان المنحنى الأسى مناسباً ، فإن معدل النمو السنوي يكون ثابت نسبياً من عام لآخر .

(هـ) لا . فالطرق المشروحة في موضوعي " التقلبات الموسمية " و " حساب التغير الموسمي " يمكن استخدامها في حساب تلك القائمة الموسمية وتكون القائمة الموسمية هذه مفيدة في حالة التنبؤات الشهرية أو ربع السنوية .

(ز) عند حساب الانحدار المتعدد ، قد تكون هناك حاجة للتنبؤ بإجمالي الناتج المحلي وتكلفة النسخة للتنبؤ بكميه الطلب . ويمكن استخدام نماذج الاقتصاد القياسي للتنبؤ بإجمالي الناتج المحلي .

شركة Apple ومشروع تطوير جهاز Lisa-Macintosh
(الفصل العاشر)

(أ) 50,000 جهاز سنوياً .

(ب) قد يكون أهم سؤال هو ما إذا كان طرح Macintosh قبل ذلك بعام يساوي 2 مليون دولار . وكما أشرنا سابقاً فإن طرح Macintosh إلى الأسواق قد تأجل لحوالي عام ومثل هذه التأجيلات تثير أعصاب المستخدمين والعملاء المحتملين ، وفريق التسويق والعاملين الآخرين . كما يمكن للمنافسين استغلال ذلك الوقت في تطوير وتنفيذ استراتيجيات مضادة ، فعليك تقدير ما إذا كان عائد الشركة سيزداد بمقدار 2 مليون دولار أو أكثر إذا تم طرح Macintosh قبل ذلك بعام .

(ج) من الواضح إنها لم تكن على القدر اللازم من الكفاءة ، لأنه تم استبعاد معدات قيمتها حوالي 7 مليون دولار لعدم فاعليتها .

(د) سبق وأن أوضحنا أنه لابد من وجود ارتباط قوي بين التسويق والبحث والتطوير . وإلا سيتم تطوير منتجات غير ملائمة لحاجات و أذواق العملاء المحتملين .

(هـ) لا . فكما توضح المعادلة (11.7) ، يجب على الشركة زيادة رأس المال المستخدم فقط إلى النقطة التي يكون عندها :

$MP_K / P_K = MP_L / P_L$

حيث MP_K هي الناتج الحدي لرأس المال و MP_L هي الناتج الحدي للعمل و P_K هو سعر رأس المال و P_L هو سعر العمالة . وبعد تلك النقطة تتسبب الزيادة في رأس المال في زيادة تكاليف الشركة ، وليس نقصانها .

(و) نعم . فكما أوضحنا في الفصل العاشر ، يمكن استخدام البرمجة الخطية في حل العديد من المشكلات مثل : أي من طرق الإنتاج يجب

استخدامها ؟ ما هي الكمية الواجب نقلها من إنتاج المصنع إلى مخزن معين ؟

جرارات Caterpillar تتحدى الطرق الصخرية

(الفصل الثالث عشر)

(أ) احتكار القلة .

(ب) من الواضح أن الشركة لم تحافظ على نسبة ثابتة من إجمالي الربح فوق التكلفة المتوسطة . ففي الثمانينات كان هامش الربح أقل من الأعوام السابقة . وكما سبق وأوضحنا ، كانت أرباحها سالبة في أوائل الثمانينات وعامي 1991 و 1992 .

(ج) لا . لأنها تقاضت أسعاراً أعلى من منافسيها عام 1981 .

(د) بسبب الخسائر الفادحة ، قللت الشركة العديد من النفقات بشكل ما كان ليحدث في الأحوال الأخرى وكما سبق وأشرنا ، فإن الشركة قامت بتنفيذ برنامج ضخم لخفض التكاليف عامي 1983 و 1984 .

(هـ) أنها تحسينات تستحق الإنفاق عليها إلى الدرجة التي يصبح عندها الإنفاق الإضافي مساوياً للوفر الإضافي . فهناك تحسينات فنية من النوع الذي يتطلب إنفاقاً قليلاً مقارنة بالوفورات التي تحققها . وهناك تحسينات أخرى تتطلب إنفاقاً مرتفعاً وينتج عنها وفورات قليلة . وفي النهاية نصل إلى نقطة لا يكون من المجدي الاستمرار في إنفاق أي مبالغ إضافية على هذه التحسينات لأن الوفورات الإضافية تكون أقل من الإنفاق الإضافي .

(و) لا . لا يمكن اعتبار هذا الرأي هو الرأي السديد إلا إذا كانت النتائج المحسنة على المدى الطويل تزيد عن الأرباح التي تم التضحية بها في المدى القصير . فإذا ضحت الشركة بـ 2 مليون دولار من الأرباح للحصول على أرباح قدرها 1 مليون دولار بعد 5 أعوام ، فإن ذلك لا يمكن أن يكون سياسة حكيمة . وقد قدرت Caterpillar أن النتائج على المدى الطويل تساوي التضحيات .

(ز) خفض التكاليف يوفر للشركة أرضية اكبر لخفض الأسعار . إلا أن علاقات العمل السيئة من شأنها أن ترفع التكاليف في حالة تأثر الإنتاجية .

كيف قامت شركة المعادن الملغمة Amalgamated Metals بزيادة سعتها في مجال المعالجة الحرارية

(الفصل الخامس عشر)

(أ) لا . فبتجاهل هذه المزايا الممكنة ، نفترض أن قيمتها تساوي صفراً . فمن الأفضل عمل تقدير تقريبي لقيمتها بدلاً من تجاهلها كلية .

(ب) نعم . إذا كان صحيحاً إنه لابد من إجراء هذه التغييرات ، فيجب تضمين تكاليفها في التحليل ، وإلا سينتج عن ذلك تحديد قيمة أقل من القيمة الحقيقية للتكاليف الكاملة لاستخدام الطريقة الجديدة .

(ج) قد تتأثر إيرادات المبيعات إذا فضل العملاء المنتجات المنافسة الأقوى والأكثر ثباتاً بفضل الطريقة الجديدة . وتجاهل التحليل لهذه الاحتمالات من شأنه أن يشكل مشكلة تتوقف حدتها على مدى احتمال تبني المنافسين للطريقة الجديدة وعلى مدى تفضيل المستهلكين للمنتجات المصنعة بهذه الطريقة .

(د) يجب استخدام الطريقة المذكورة في هذا الفصل لتقدير تكاليف رأس المال للشركة .

(هـ) يحتمل أن يشتمل معدل الخصم على بدل مخاطرة . ويتوقف حجم هذا البدل على نوع المخاطر التي قد يواجهها القائمون على اتخاذ القرار . ولتحديد حجم بدل المخاطرة يمكن استخدام الطرق المذكورة في موضوع " استخدام معدلات الخصم لتعويض المخاطرة " بالفصل الرابع عشر .

(أ) بسبب الصعوبات التي واجهتها شركات السيارات الأمريكية في دخول المنافسة ضد الشركات اليابانية ، قال بعض المراقبين أن أمريكا فقدت ميزتها التنافسية ، لكنها مسألة معقده ويلزم المزيد من الوقت لحلها .

(ب) شعر الكنديون أن هذا القرار جعل منتجاتهم في موقف ضعيف وان ذلك سوف يقلص من حجم الاستثمار في بلادهم .

(ج) نعم . كان الاستثمار المباشر للشركات التابعة بالمكسيك هاماً جداً ، وذلك للأسباب المذكورة في الفصل السابع عشر .

(د) لأن شاحنات اللبن كانت تحمل اللبن المنخفض السعر من Texas إلى سوق Juarez .

(هـ) لقد تعرض المستثمرون الأمريكيون الذين يمتلكون أصولاً يحكمها البيزو المكسيكي للخسارة . بمعنى أن قيمة هذه الأصول قد انخفضت عن ذي قبل (بالدولار الأمريكي) . ويقول بعض المراقبين أن المكسيكيين يعتبرون هذه الاتفاقية قاسية جداً .

(و) من الناحية النظرية ، يجب إجراء التحليل الموضح في الشكل (16.5) ، وهو الأمر الذي يصعب تنفيذه بدقة على أرض الواقع . فيمكنهم استخدام تصاريح تلوث قابلة للتحويل ، ورسوم تلوث أو لوائح مباشرة .

ملحق الجداول الإحصائية

الجدول الملحق (1) : قيمة $\frac{1}{(1+i)^n}$

	Value of i									
n	*1%*	*2%*	*3%*	*4%*	*5%*	*6%*	*7%*	*8%*	*9%*	*10%*
1	.99010	.98039	.97007	.96154	.95233	.94340	.93458	.92593	.91743	.90909
2	.98030	.96117	.94260	.92456	.90703	.89000	.87344	.85734	.84168	.82645
3	.97059	.94232	.91514	.88900	.86384	.83962	.81639	.79383	.77228	.75131
4	.96098	.92385	.88849	.85480	.82270	.79209	.76290	.73503	.70883	.68301
5	.95147	.90573	.86261	.82193	.78353	.74726	.71299	.68058	.64993	.62092
6	.94204	.88797	.83748	.79031	.74622	.70496	.66634	.63017	.59627	.56447
7	.93272	.87056	.81309	.75992	.71063	.66506	.62275	.58349	.54705	.51316
8	.92348	.85349	.78941	.73069	.67684	.62741	.58201	.54027	.50189	.46651
9	.91434	.83675	.76642	.70259	.64461	.59190	.54393	.50025	.46043	.42410
10	.90529	.82035	.74409	.67556	.61391	.55839	.50835	.46319	.42241	.38554
11	.89632	.80426	.72242	.64958	.58468	.52679	.47509	.42888	.38753	.35049
12	.88745	.78849	.70138	.62460	.55684	.49697	.44401	.39711	.35553	.31683
13	.87866	.77303	.68095	.60057	.53032	.46884	.41496	.36770	.32618	.28966
14	.86996	.75787	.66112	.57747	.50507	.44230	.38782	.34046	.29925	.26333
15	.86135	.74301	.64186	.55526	.48102	.41726	.36245	.31524	.27454	.23939
16	.85282	.72845	.62317	.53391	.45811	.39365	.33873	.29189	.25187	.21763
17	.84436	.71416	.60502	.51337	.43630	.37136	.31657	.27027	.23107	.19784
18	.83602	.70016	.58739	.49363	.41552	.35034	.29586	.25025	.21199	.17986
19	.82774	.68643	.57029	.47464	.39573	.33051	.27651	.23171	.19449	.16354
20	.81954	.67297	.55367	.45639	.37689	.31180	.25842	.21455	.17843	.14864
21	.81143	.65978	.53755	.44883	.35894	.29415	.24151	.19866	.16370	.13513
22	.80340	.64684	.52189	.42195	.34185	.27750	.22571	.18394	.15018	.12285
23	.79544	.63414	.50669	.40573	.32557	.26180	.21095	.17031	.13778	.11168
24	.78757	.62172	.49193	.39012	.31007	.24698	.19715	.15770	.12640	.10153
25	.77977	.60953	.47760	.37512	.29530	.23300	.18425	.14602	.11597	.09230

تابع : الجدول الملحق (1)

	Value of i										
n	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	24%
1	.90090	.89286	.88496	.87719	.86957	.86207	.85470	.84746	.84043	.83333	.8065
2	.81162	.79719	.78315	.76947	.75614	.74316	.73051	.71818	.70616	.69444	.6504
3	.73119	.71178	.69305	.67497	.65752	.64066	.62437	.60863	.59342	.57870	.5245
4	.65873	.63552	.61332	.59208	.57175	.55229	.53365	.51579	.49867	.48225	.4230
5	.59345	.56743	.54276	.51937	.49718	.47611	.45611	.43711	.41905	.40188	.3411
6	.53464	.50663	.48032	.45559	.43233	.41044	.38984	.37043	.35214	.33490	.2751
7	.48166	.45235	.42506	.39964	.37594	.35383	.33320	.31392	.29592	.27908	.2218
8	.43393	.40388	.37616	.35056	.32690	.30503	.28478	.26604	.24867	.23257	.1789
9	.39092	.36061	.33288	.30751	.28426	.26295	.24340	.22546	.20897	.19381	.1443
10	.35218	.32197	.29459	.26974	.24718	.22668	.20804	.19106	.17560	.16151	.1164
11	.31728	.28748	.26070	.23662	.21494	.19542	.17781	.16192	.14756	.13459	.0938
12	.28584	.25667	.23071	.20756	.18691	.16846	.15197	.13722	.12400	.11216	.0757
13	.25751	.22917	.20416	.18207	.16253	.14523	.12989	.11629	.10420	.09346	.0610
14	.23199	.20462	.18068	.15971	.14133	.12520	.11102	.09855	.08757	.07789	.0492
15	.20900	.18270	.15989	.14010	.12289	.10793	.09489	.08352	.07359	.06491	.0397
16	.18829	.16312	.14150	.12289	.10686	.09304	.08110	.07073	.06184	.05409	.0320
17	.16963	.14564	.12522	.10780	.09293	.08021	.06932	.05998	.05196	.04507	.0258
18	.15282	.13004	.11081	.09456	.08080	.06914	.05925	.05083	.04367	.03756	.0208
19	.13768	.11611	.09806	.08295	.07026	.05961	.05064	.04308	.03669	.03130	.0168
20	.12403	.10367	.08678	.07276	.06110	.05139	.04328	.03651	.03084	.02608	.0135
21	.11174	.09256	.07680	.06383	.05313	.04430	.03699	.03094	.02591	.02174	.0109
22	.10067	.08264	.06796	.05599	.04620	.03819	.03162	.02622	.02178	.01811	.0088
23	.09069	.07379	.06014	.04911	.04017	.03292	.02702	.02222	.01830	.01509	.0071
24	.08170	.06588	.05322	.04308	.03493	.02838	.02310	.01883	.01538	.01258	.0057
25	.07361	.05882	.04710	.03779	.03038	.02447	.01974	.01596	.01292	.01048	.0046

الجدول الملحق (2) : قيمة $\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^{n}}$

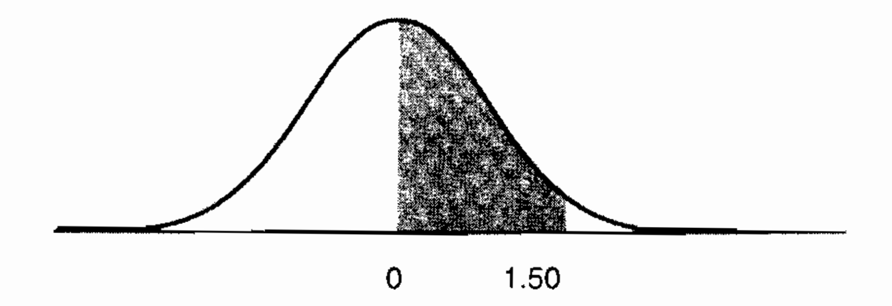
Value of i

n	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	.9901	.9804	.9709	.9615	.9524	.9434	.9346	.9259	.9174	.9091
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591	1.7355
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7233	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313	2.4868
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5459	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397	3.1699
5	4.8535	4.7134	4.5797	4.4518	4.3295	4.2123	4.1002	3.9927	3.8896	3.7908
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859	4.3553
7	6.7282	6.4720	6.2302	6.0020	5.7863	5.5824	5.3893	5.2064	5.0329	4.8684
8	7.6517	7.3254	7.0196	6.7327	6.4632	6.2093	5.9713	5.7466	5.5348	5.3349
9	8.5661	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9852	5.7590
10	9.4714	8.9825	8.7302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4176	6.1446
11	10.3677	9.7868	9.2526	8.7604	8.3064	7.8868	7.4987	7.1389	6.8052	6.4951
12	11.2552	10.5753	9.9589	9.3850	8.8632	8.3838	7.9427	7.5361	7.1601	6.8137
13	12.1338	11.3483	10.6349	9.9856	9.3935	9.8527	8.3576	7.9038	7.4869	7.1034
14	13.0088	12.1062	11.2960	10.5631	9.8986	9.2950	8.7454	8.2442	7.7860	7.3667
15	13.8651	12.8492	11.9379	11.1183	10.3796	9.7122	9.1079	8.5595	8.0607	7.6061
16	14.7180	13.5777	12.5610	11.6522	10.8377	10.1059	9.4466	8.8514	8.3126	7.8237
17	15.5624	14.2918	13.1660	12.1656	11.2740	10.4772	9.7632	9.1216	8.5435	8.0215
18	16.3984	14.9920	13.7534	12.6592	11.6895	10.8276	10.0591	9.3719	8.7556	8.2014
19	17.2201	15.2684	14.3237	13.1339	12.0853	11.1581	10.3356	9.6036	8.9501	8.3649
20	18.0457	16.3514	14.8774	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.8181	9.1285	8.5136
21	18.8571	17.0111	15.4149	14.0291	12.8211	11.7640	10.8355	10.0168	9.2922	8.6487
22	19.6605	17.6581	15.9368	14.4511	13.1630	12.0416	11.0612	10.2007	9.4424	8.7715
23	20.4559	18.2921	16.4435	14.8568	13.4885	12.3033	11.2722	10.3710	9.5802	8.8832
24	21.2435	18.9139	16.9355	15.2469	13.7986	12.5503	11.4693	10.5287	9.7066	8.9847
25	22.0233	19.5234	17.4181	15.6220	14.9039	12.7833	11.6536	10.6748	9.8226	9.0770

Value of i

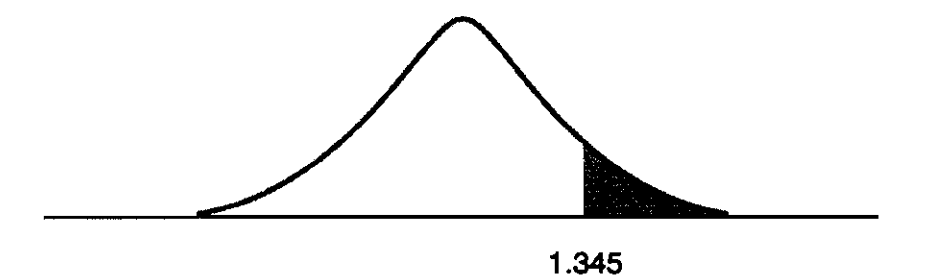
n	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	24%
1	.9009	.8929	.8850	.8772	.8696	.8621	.8547	.8475	.8403	.8333	.8065
2	1.7125	1.6901	1.6681	1.6467	1.6257	1.6052	1.5852	1.5656	1.5465	1.5278	1.4568
3	2.4437	2.4018	2.3612	2.3126	2.2832	2.2459	2.2096	2.1743	2.1399	2.1065	1.9813
4	3.1024	3.0373	2.9745	2.9137	2.8550	2.7982	2.7432	2.6901	2.6386	2.5887	2.4043
5	3.6959	3.6048	3.5172	3.4331	3.3522	3.2743	3.1993	3.1272	3.0576	2.9906	2.7454
6	4.2305	4.1114	3.9976	3.8887	3.7845	3.6847	3.5892	3.4976	3.4098	3.3255	3.0205
7	4.7122	4.5638	4.4226	4.2883	4.1604	4.0386	3.9224	3.8115	3.7057	3.6046	3.2423
8	5.1461	4.9676	4.7988	4.6389	4.4873	4.3436	4.2072	4.0776	3.9544	3.8372	3.4212
9	5.5370	5.3282	5.1317	4.9464	4.7716	4.6065	4.4506	4.3030	4.1633	4.0310	3.5655
10	5.8892	5.6502	5.4262	5.2161	5.0188	4.8332	4.6586	4.4941	4.3389	4.1925	3.6819
11	6.2065	5.9377	5.6869	5.4527	5.2337	5.0286	4.8364	4.6560	4.4865	4.3271	3.7757
12	6.4924	6.1944	5.9176	5.6603	5.4206	5.1971	4.9884	4.7932	4.6105	4.4392	3.8514
13	6.7499	6.4235	6.1218	5.8424	5.5831	5.3423	5.1183	4.9095	4.7147	4.5327	3.9124
14	6.9819	6.6282	6.3025	6.0021	5.7245	5.4675	5.2293	5.0081	4.8023	4.6106	3.9616
15	7.1909	6.8109	6.4624	6.1422	5.8474	5.5755	5.3242	5.0916	4.8759	4.6755	4.0013
16	7.3792	6.9740	6.6039	6.2651	5.9542	5.6685	5.4053	5.1624	4.9377	4.7296	4.0333
17	7.5488	7.1196	6.7291	6.3729	6.0472	5.7487	5.4746	5.2223	4.9897	4.7746	4.0591
18	7.7016	7.2497	6.8389	6.4674	6.1280	5.8178	5.5339	5.2732	5.0333	4.8122	4.0799
19	7.8393	7.3650	6.9380	6.5504	6.1982	5.8775	5.5845	5.3176	5.0700	4.8435	4.0967
20	7.9633	7.4694	7.0248	6.6231	6.2593	5.9288	5.6278	5.3527	5.1009	4.8696	4.1103
21	8.0751	7.5620	7.1016	6.6870	6.3125	5.9731	5.6648	5.3837	5.1268	4.8913	4.1212
22	8.1757	7.6446	7.1695	6.7429	6.3587	6.0113	5.6964	5.4099	5.1486	4.9094	4.1300
23	8.2664	7.7184	7.2297	6.7921	6.3988	6.0442	5.7234	5.4321	5.1668	4.9245	4.1371
24	8.3481	7.7843	7.2829	6.8351	6.4338	6.0726	5.7465	5.4509	5.1822	4.9371	4.1428
25	8.4217	7.8431	7.3300	6.8729	6.4641	6.0971	5.7662	5.4669	5.1951	4.9476	4.1474

الجدول الملحق (3): المناطق الواقعة تحت المنحنى العادي



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

الجدول الملحق (4): قيم t التي يتم تخطيها باحتمالات محددة



Degrees of freedom	Probability .40	.25	.10	.05	.025	.01	.005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797

Degrees of freedom	.40	.25	.10	Probability .05	.025	.01	.005
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

الجدول الملحق (5): قيمة متغير F المزيدة باحتمال مساوي 0.05

	Degrees of freedom for numerator								
Degrees of freedom for denominator	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3 59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

Degrees of freedom for numerator

Degrees of freedom for denominator	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

الجدول الملحق (6): قيمة متغير F المزيدة باحتمال مساوي 0.01

Degrees of freedom for numerator

Degrees of freedom for denominator	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4052	4999.5	5403	5625	5764	5859	5928	5982	6022
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41

Degrees of freedom for numerator

Degrees of freedom for denominator	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	6056	6106	6157	6209	6235	6261	6287	6313	6339	6366
2	99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49	99.50
3	27.23	27.05	26.87	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.22	26.13
4	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46
5	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65
8	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86
9	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31
10	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91
11	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60
12	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36
13	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17
14	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00
15	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87
16	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75
17	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.75	2.65
18	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57
19	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49
20	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42
21	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36
22	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31
23	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26
24	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21
25	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17
26	3.09	2.96	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13
27	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10
28	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06
29	3.00	2.67	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03
30	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01
40	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80
60	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60
120	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38
∞	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00

Source: Biometrika Tables for Statisticians.

الجدول الملحق (7): قيم d_L و d_u لاختبار Durbin-Watson

A. Significance level = .05

	k = 1		k = 2		k = 3		k = 4		k = 5	
n	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21
16	1.10	1.37	0.98	1.54	0.86	1.73	0.74	1.93	0.62	2.15
17	1.13	1.38	1.02	1.54	0.90	1.71	0.78	1.90	0.67	2.10
18	1.16	1.39	1.05	1.53	0.93	1.69	0.82	1.87	0.71	2.06
19	1.18	1.40	1.08	1.53	0.97	1.68	0.86	1.85	0.75	2.02
20	1.20	1.41	1.10	1.54	1.00	1.68	0.90	1.83	0.79	1.99
21	1.22	1.42	1.13	1.54	1.03	1.67	0.93	1.81	0.83	1.96
22	1.24	1.43	1.15	1.54	1.05	1.66	0.96	1.80	0.86	1.94
23	1.26	1.44	1.17	1.54	1.08	1.66	0.99	1.79	0.90	1.92
24	1.27	1.45	1.19	1.55	1.10	1.66	1.01	1.78	0.93	1.90
25	1.29	1.45	1.21	1.55	1.12	1.66	1.04	1.77	0.95	1.89
26	1.30	1.46	1.22	1.55	1.14	1.65	1.06	1.76	0.98	1.88
27	1.32	1.47	1.24	1.56	1.16	1.65	1.08	1.76	1.01	1.86
28	1.33	1.48	1.26	1.56	1.18	1.65	1.10	1.75	1.03	1.85
29	1.34	1.48	1.27	1.56	1.20	1.65	1.12	1.74	1.05	1.84
30	1.35	1.49	1.28	1.57	1.21	1.65	1.14	1.74	1.07	1.83
31	1.36	1.50	1.30	1.57	1.23	1.65	1.16	1.74	1.09	1.83
32	1.37	1.50	1.31	1.57	1.24	1.65	1.18	1.73	1.11	1.82
33	1.38	1.51	1.32	1.58	1.26	1.65	1.19	1.73	1.13	1.81
34	1.39	1.51	1.33	1.58	1.27	1.65	1.21	1.73	1.15	1.81
35	1.40	1.52	1.34	1.58	1.28	1.65	1.22	1.73	1.16	1.80
36	1.41	1.52	1.35	1.59	1.29	1.65	1.24	1.73	1.18	1.80
37	1.42	1.53	1.36	1.59	1.31	1.66	1.25	1.72	1.19	1.80
38	1.43	1.54	1.37	1.59	1.32	1.66	1.26	1.72	1.21	1.79
39	1.43	1.54	1.38	1.60	1.33	1.66	1.27	1.72	1.22	1.79
40	1.44	1.54	1.39	1.60	1.34	1.66	1.29	1.72	1.23	1.79
45	1.48	1.57	1.43	1.62	1.38	1.67	1.34	1.72	1.29	1.78
50	1.50	1.59	1.46	1.63	1.42	1.67	1.38	1.72	1.34	1.77
55	1.53	1.60	1.49	1.64	1.45	1.68	1.41	1.72	1.38	1.77
60	1.55	1.62	1.51	1.65	1.48	1.69	1.44	1.73	1.41	1.77
65	1.57	1.63	1.54	1.66	1.50	1.70	1.47	1.73	1.44	1.77
70	1.58	1.64	1.55	1.67	1.52	1.70	1.49	1.74	1.46	1.77
75	1.60	1.65	1.57	1.68	1.54	1.71	1.51	1.74	1.49	1.77
80	1.61	1.66	1.59	1.69	1.56	1.72	1.53	1.74	1.51	1.77
85	1.62	1.67	1.60	1.70	1.57	1.72	1.55	1.75	1.52	1.77
90	1.63	1.68	1.61	1.70	1.59	1.73	1.57	1.75	1.54	1.78
95	1.64	1.69	1.62	1.71	1.60	1.73	1.58	1.75	1.56	1.78
100	1.65	1.69	1.63	1.72	1.61	1.74	1.59	1.76	1.57	1.78

تابع : الجدول الملحق (7)

B. *Significance level = .025*

	k = 1		k = 2		k = 3		k = 4		k = 5	
n	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u
15	0.95	1.23	0.83	1.40	0.71	1.61	0.59	1.84	0.48	2.09
16	0.98	1.24	0.86	1.40	0.75	1.59	0.64	1.80	0.53	2.03
17	1.01	1.25	0.90	1.40	0.79	1.58	0.68	1.77	0.57	1.98
18	1.03	1.26	0.93	1.40	0.82	1.56	0.72	1.74	0.62	1.93
19	1.06	1.28	0.96	1.41	0.86	1.55	0.76	1.72	0.66	1.90
20	1.08	1.28	0.99	1.41	0.89	1.55	0.79	1.70	0.70	1.87
21	1.10	1.30	1.01	1.41	0.92	1.54	0.83	1.69	0.73	1.84
22	1.12	1.31	1.04	1.42	0.95	1.54	0.86	1.68	0.77	1.82
23	1.14	1.32	1.06	1.42	0.97	1.54	0.89	1.67	0.80	1.80
24	1.16	1.33	1.08	1.43	1.00	1.54	0.91	1.66	0.83	1.79
25	1.18	1.34	1.10	1.43	1.02	1.54	0.94	1.65	0.86	1.77
26	1.19	1.35	1.12	1.44	1.04	1.54	0.96	1.65	0.88	1.76
27	1.21	1.36	1.13	1.44	1.06	1.54	0.99	1.64	0.91	1.75
28	1.22	1.37	1.15	1.45	1.08	1.54	1.01	1.64	0.93	1.74
29	1.24	1.38	1.17	1.45	1.10	1.54	1.03	1.63	0.96	1.73
30	1.25	1.38	1.18	1.46	1.12	1.54	1.05	1.63	0.98	1.73
31	1.26	1.39	1.20	1.47	1.13	1.55	1.07	1.63	1.00	1.72
32	1.27	1.40	1.21	1.47	1.15	1.55	1.08	1.63	1.02	1.71
33	1.28	1.41	1.22	1.48	1.16	1.55	1.10	1.63	1.04	1.71
34	1.29	1.41	1.24	1.48	1.17	1.55	1.12	1.63	1.06	1.70
35	1.30	1.42	1.25	1.48	1.19	1.55	1.13	1.63	1.07	1.70
36	1.31	1.43	1.26	1.49	1.20	1.56	1.15	1.63	1.09	1.70
37	1.32	1.43	1.27	1.49	1.21	1.56	1.16	1.62	1.10	1.70
38	1.33	1.44	1.28	1.50	1.23	1.56	1.17	1.62	1.12	1.70
39	1.34	1.44	1.29	1.50	1.24	1.56	1.19	1.63	1.13	1.69
40	1.35	1.45	1.30	1.51	1.25	1.57	1.20	1.63	1.15	1.69
45	1.39	1.48	1.34	1.53	1.30	1.58	1.25	1.63	1.21	1.69
50	1.42	1.50	1.38	1.54	1.34	1.59	1.30	1.64	1.26	1.69
55	1.45	1.52	1.41	1.56	1.37	1.60	1.33	1.64	1.30	1.69
60	1.47	1.54	1.44	1.57	1.40	1.61	1.37	1.65	1.33	1.69
65	1.49	1.55	1.46	1.59	1.43	1.62	1.40	1.66	1.36	1.69
70	1.51	1.57	1.48	1.60	1.45	1.63	1.42	1.66	1.39	1.70
75	1.53	1.58	1.50	1.61	1.47	1.64	1.45	1.67	1.42	1.70
80	1.54	1.59	1.52	1.62	1.49	1.65	1.47	1.67	1.44	1.70
85	1.56	1.60	1.53	1.63	1.51	1.65	1.49	1.68	1.46	1.71
90	1.57	1.61	1.55	1.64	1.53	1.66	1.50	1.69	1.48	1.71
95	1.58	1.62	1.56	1.65	1.54	1.67	1.52	1.69	1.50	1.71
100	1.59	1.63	1.57	1.65	1.55	1.67	1.53	1.70	1.51	1.72

C. Significance level = 0.01

	k = 1		k = 2		k = 3		k = 4		k = 5	
n	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u	d_L	d_u
15	0.81	1.07	0.70	1.25	0.59	1.46	0.49	1.70	0.39	1.96
16	0.84	1.09	0.74	1.25	0.63	1.44	0.53	1.66	0.44	1.90
17	0.87	1.10	0.77	1.25	0.67	1.43	0.57	1.63	0.48	1.85
18	0.90	1.12	0.80	1.26	0.71	1.42	0.61	1.60	0.52	1.80
19	0.93	1.13	0.83	1.26	0.74	1.41	0.65	1.58	0.56	1.77
20	0.95	1.15	0.86	1.27	0.77	1.41	0.68	1.57	0.60	1.74
21	0.97	1.16	0.89	1.27	0.80	1.41	0.72	1.55	0.63	1.71
22	1.00	1.17	0.91	1.28	0.83	1.40	0.75	1.54	0.66	1.69
23	1.02	1.19	0.94	1.29	0.86	1.40	0.77	1.53	0.70	1.67
24	1.04	1.20	0.96	1.30	0.88	1.41	0.80	1.53	0.72	1.66
25	1.05	1.21	0.98	1.30	0.90	1.41	0.83	1.52	0.75	1.65
26	1.07	1.22	1.00	1.31	0.93	1.41	0.85	1.52	0.78	1.64
27	1.09	1.23	1.02	1.32	0.95	1.41	0.88	1.51	0.81	1.63
28	1.10	1.24	1.04	1.32	0.97	1.41	0.90	1.51	0.83	1.62
29	1.12	1.25	1.05	1.33	0.99	1.42	0.92	1.51	0.85	1.61
30	1.13	1.26	1.07	1.34	1.01	1.42	0.94	1.51	0.88	1.61
31	1.15	1.27	1.08	1.34	1.02	1.42	0.96	1.51	0.90	1.60
32	1.16	1.28	1.10	1.35	1.04	1.43	0.98	1.51	0.92	1.60
33	1.17	1.29	1.11	1.36	1.05	1.43	1.00	1.51	0.94	1.59
34	1.18	1.30	1.13	1.36	1.07	1.43	1.01	1.51	0.95	1.59
35	1.19	1.31	1.14	1.37	1.08	1.44	1.03	1.51	0.97	1.59
36	1.21	1.32	1.15	1.38	1.10	1.44	1.04	1.51	0.99	1.59
37	1.22	1.32	1.16	1.38	1.11	1.45	1.06	1.51	1.00	1.59
38	1.23	1.33	1.18	1.39	1.12	1.45	1.07	1.52	1.02	1.58
39	1.24	1.34	1.19	1.39	1.14	1.45	1.09	1.52	1.03	1.58
40	1.25	1.34	1.20	1.40	1.15	1.46	1.10	1.52	1.05	1.58
45	1.29	1.38	1.24	1.42	1.20	1.48	1.16	1.53	1.11	1.58
50	1.32	1.40	1.28	1.45	1.24	1.49	1.20	1.54	1.16	1.59
55	1.36	1.43	1.32	1.47	1.28	1.51	1.25	1.55	1.21	1.59
60	1.38	1.45	1.35	1.48	1.32	1.52	1.28	1.56	1.25	1.60
65	1.41	1.47	1.38	1.50	1.35	1.53	1.31	1.57	1.28	1.61
70	1.43	1.49	1.40	1.52	1.37	1.55	1.34	1.58	1.31	1.61
75	1.45	1.50	1.42	1.53	1.39	1.56	1.37	1.59	1.34	1.62
80	1.47	1.52	1.44	1.54	1.42	1.57	1.39	1.60	1.36	1.62
85	1.48	1.53	1.46	1.55	1.43	1.58	1.41	1.60	1.39	1.63
90	1.50	1.54	1.47	1.56	1.45	1.59	1.43	1.61	1.41	1.64
95	1.51	1.55	1.49	1.57	1.47	1.60	1.45	1.62	1.42	1.64
100	1.52	1.56	1.50	1.58	1.48	1.60	1.46	1.63	1.44	1.65

قاموس شرح المصطلحات

A

Accounting costs	وهي التكاليف الدفترية أو الفعلية (الصريحة) للمنشأة	**التكاليف المحاسبية :**
Adjusted coefficient of determination (R^2)	وهو معامل التحديد بعد مواءمته مع ما يحدث من انخفاض في درجات الحرية ، كلما زاد عدد المتغيرات المستقلة التي يشتمل عليها الانحدار	**معامل التحديد المعدل :**
Alternative or opportunity cost theory	وهي النظرية التي تفترض أن التكلفة التي تتحملها الشركة لاستخدام أحد عناصر الإنتاج (سواء كان هذا العنصر مملوكاً للشركة أم قامت بشرائه) تساوي العائد الذي يمكن لهذا العنصر أن يحققه ، إذا ما تم استخدامه في أفضل صورة ممكنة	**نظرية النفقة البديلة :**
Analysis of variance	وهو عبارة عن اختبار القدرة التفسيرية للانحدار مع الاستفادة من إحصاء t	**تحليل التباين :**
Arc cross-price elasticity of demand	وهي عبارة عن مرونة الطلب السعرية المضادة للسلعة بين اثنين من المستويات السعرية للسلعة	**مرونة الطلب السعرية المضادة (مرونة القوس) :**
Arc income elasticity of demand	وهي عبارة عن مرونة الطلب الدخلية بين اثنين من مستويات الدخل	**مرونة الطلب الدخلية (مرونة القوس) :**
Arc price elasticity of demand	وهي مرونة الطلب السعرية بين نقطتين على منحنى الطلب	**مرونة الطلب السعرية (مرونة القوس) :**
Autocorrelation	وهي المشكلة التي قد تنشأ في عملية تحليل الانحدار عندما تكون للانحرافات المتتابعة (حدود الخطأ) نفس العلامة الجبرية ، أو عندما تكون كثيرة التغيير سلباً وإيجاباً ؛ إذ يؤدي ذلك إلى ظهور قيم مبالغ فيها في إحصاء t	**الارتباط الذاتي :**
Average cost (AC)	وهي إجمالي التكلفة مقسوماً على وحدات الإنتاج أو المبيعات	**متوسط التكلفة :**
Average fixed cost (AFC)	هي إجمالي التكاليف الثابتة مقسومة على الإنتاج	**متوسط التكلفة الثابتة :**
Average product (AP)	هو إجمالي الناتج مقسوماً على كمية عنصر الإنتاج المتغير المراد استخدامه	**متوسط الناتج :**
Average revenue (AR)	وهو إجمالي الإيراد مقسوماً على وحدات الإنتاج أو المبيعات	**متوسط الإيرادات :**

متوسط إجمالي التكلفة :	هو إجمالي التكاليف الكلية مقسوم على الإنتاج ، كما أنه يساوي $AFC + AVC$	**Average total cost (ATC)**
متوسط التكاليف المتغيرة :	هو إجمالي التكاليف المتغيرة مقسومة على الإنتاج	**Average variable cost (AVC)**

B

التنبؤ البارومتري :	أحد أساليب التنبؤ من خلال معرفة نقاط التحول في دورات النشاط التجاري ، باستخدام المؤشرات الاقتصادية	**Barometric forecasting**
تحليل الفرق بين المنفعة والتكلفة :	وهو الأسلوب الذي يرمي إلى المقارنة بين التكاليف والمكاسب الاجتماعية الناشئة عن أحد المشروعات العامة بغرض الوقوف على ما إذا كان من المجدي المضي قدماً في تنفيذ هذا المشروع أو ذاك	**Benefit-cost analysis**
معامل (بيتا) :	وهي نسبة التغير في العائد على الأسهم العادية لإحدى الشركات إلى التغير في متوسط العائد على جميع أنواع الأسهم	**Beta coefficient (β)**
شروط التقييد :	وهو متغير يتم استغلاله بدرجة كاملة عند نقطة ما	**Binding constraint**
أرباح النشاط التجاري :	وهي عبارة عن إيراد الشركة مطروحاً منه التكلفة المحاسبية	**Business profit**

C

نموذج تسعير الأصول الرأسمالية (CAPM) :	وهو الأسلوب الذي يقيس تكلفة استخدام رأسمال المساهمين في ، وهو عبارة عن المعدل الخالي من المخاطرة + معامل بيتا (β) مضروباً في بدل المخاطرة لمتوسط السهم	**Capital Asset Pricing Model**
الموازنة الرأسمالية :	وهي عملية تخطيط النفقات التي تؤدي إلى حصول الشركة على عوائد معينة – على مدار عدد من السنوات	**Capital budgeting**
تشريع Celler-Kefauver لمكافحة احتكار الشركات 1950 :	وقد نجح هذا التشريع في سد ثغرة هامة في تشريع Clayton وذلك بتجريم الحصول على أسهم أو أصول الشركات المنافسة إذا كان ذلك سوف يؤدي إلى تقليص المنافسة بشكل كبير أو خلق جو من الاحتكار	**Celler-Kefauver Antimerger Act (1950)**
أحلاف السوق :	وهي عبارة عن اتفاقية رسمية تبرمها مؤسسات احتكار القلة فيما بينها بغرض وضع أسعار الاحتكار التي ترغب فيها ، وتحديد حصص الإنتاج واقتسام الأرباح فيما بينها	**Centralized cartel**

Certainty	وهي الحالة التي لا تحتمل سوى نتيجة واحدة للقرار المتخذ	**اليقين :**
Certainty-equivalent approach	هو الأسلوب الذي يستخدم سعر الخصم الخالي من المخاطرة وذلك بغرض ضبط نموذج التقييم	**منهج اليقين التقريبي :**
Certainty-equivalent coefficient	وهو نسبة المبلغ اليقيني للمبلغ المحفوف بالمخاطرة ، أو أي ربح ناتج عن الاستثمار ، بغرض استخدامه في ضبط نموذج التقييم مع عنصر المخاطرة	**معامل اليقين التقريبي :**
Change in demand	وهو عبارة عن انحراف في منحنى الطلب على سلعة ما نتيجة لتغير دخول وأذواق المستهلكين وأسعار السلع المشابهة وغير ذلك من محددات الطلب الأخرى فيما عدا سعر السلعة	**التغير في الطلب :**
Change in the quantity demanded	وهي الحركة التي تحدث بمحاذاة أحد منحنيات الطلب بسبب تغير سعر السلعة مع ثبات باقي العوامل الأخرى	**التغير في الكمية المطلوبة :**
Clayton Antitrust Act (1914)	وهو التشريع الذي يحظر التمييز السعري وعقود التخصيص والتقييد وحيازة الأسهم بين أكثر من شركة ، إذا كان من شأن هذه الأمور الإضرار الشديد بالمنافسة أو خلق كيان احتكاري . كما ينص هذا التشريع على حظر قيام مجالس إدارات متشابكة أو مشتركة بين الشركات	**تشريع Clayton لمكافحة الاحتكار 1914 :**
Cobb-Douglas production function	وتأخذ هذه الدالة شكل : $Q = AK^{\alpha}L^{\beta}$ حيث Q و L و K هي عبارة عن وحدات حقيقية للإنتاج والعمالة ورأس المال ، وحيث A و α و β هي المؤشرات التي يمكن حساب قيمتها بشكل تجريبي	**دالة إنتاج Cobb-Douglas**
Coefficient of determination (R^2)	وهو نسبة التغيير الممكن تفسيره عن طريق العنصر المستقل إلى إجمالي التغيير في العنصر التابع الذي يشتمل عليه تحليل الانحدار	**معامل التحديد :**
Coefficient of variation	وهو نسبة الانحراف المعياري إلى القيمة المتوقعة	**معامل التشتت :**
Coincident indicator	وهي السلاسل الزمنية التي تمضي جنباً إلى جنب – أو تتزامن – مع التغيرات الحادثة في مستوى النشاط الاقتصادي العام	**مؤشرات التزامن :**
Competitive firm's short-run supply curve	هو الجزء المرتفع من منحنى التكلفة الحدية للشركة في المدى القصير – ويقع أعلى منحنى متوسط تكلفتها المتغيرة	**منحنى العرض للشركات المتنافسة – في المدى القصير :**
Composite cost of capital	وهو المتوسط المرجح لتكلفة كل من رأس المال المدين ورأسمال الشركة	**التكلفة المركبة لرأس المال :**

المؤشر المركب :	وهو مؤشر يتألف من المتوسط المرجح للمؤشرات المنفردة	**Composite index**
التوازي المقصود :	وهو عبارة عن تبني الشركات الاحتكارية لسياسات مشـــابهة في ضوء اعترافها باعتماد كل منها على الأخرى	**Conscious parallelism**
العوائد القياسية الثابتة :	وهي الحالة التي يتغير فيها الإنتاج بنفس مقدار التغير الحـــادث في عناصره	**Constant returns to scale**
الأمثلية المقيدة :	وهي عبارة عن معظمة أو تدنية دالة الهدف في ظل وجود بعـــض القيود أو الضوابط	**Constrained optimization**
وحدات تجارب الاستهلاك :	وهي عبارة عن تجارب معملية يتم من خلالها إ مداد المشـــاركين بمقدار معين من المال ومطالبتهم بإنفاقه في أحد المتاجر الصوريـــة ، للوقوف على ردود أفعالهم إزاء التغيرات التي قد تحدث في ســـعر السلعة وغير ذلك من محددات الطلب على سلعة ما.	**Consumer clinics**
نظرية طلب المستهلك :	وهي دراسة محددات طلب المستهلك على سلعة ما	**Consumer demand theory**
عمليات المسح السوقي :	ويتم ذلك من خلال سؤال عينة من المستهلكين بشأن ردود أفعالهم لبعض التغيرات التي قد تحدث في السعر وغير ذلك من محـــددات الطلب على سلعة ما	**Consumer surveys**
فائض المستهلك :	وهو الفرق بين ما يقبل المستهلكون دفعه مقابل كمية معينة مـــن السلعة وما يدفعونه بالفعل	**Consumer's surplus**
تكلفة الدين :	وهو صافي معدل الفائدة بعد الضريبة الذي تدفعه الشـــركة عنـــد حصولها على القروض المالية	**Cost of debt**
التسعير من خـــلال إجمـــالي التكلفة والربح :	وهو أحد أهم أساليب التسعير التي تتبعها الشركات في يومنا هذا ، حيث تقوم بإضافة نسبة مئوية معينة إلى متوسط التكلفة المقـــدرة للسلعة	**Cost-plus pricing**
تحليل علاقة الربح بالتكلفة أو تحليل التعادل :	هو الأسلوب الذي يستخدم دوال إجمـــالي الإيـــرادات وإجمـــالي التكاليف لتقدير حجم الإنتاج الذي تتمكن الشركة عنده إما مـــن الوصول إلى درجة التعادل أو الحصول على الأرباح المرجوة	**Cost-volume-profit or break-even analysis**
مرونـــة الطلـــب الســـعرية المضادة :	وهي النسبة المئوية للتغير الحادث في الطلب على السلعة X مقسومة على النسبة المئوية للتغير الحادث في سعر السلعة Y مع ثبات بـــاقي العوامل الأخرى في دالة الطلب	**Cross-price elasticity of demand**

التقلبات الدورية :	وهي حركات التوسع أو الانكماش الضخمة التي تطرأ على معظم السلاسل الزمنية الاقتصادية التي تتكرر على مـــدار عـــدد مـــن السنوات.	**Cyclical fluctuations**

D

شجرة القرارات :	وهي عبارة عن أسلوب بياني لعرض وتحليل سلاســل القــرارات الإدارية الممكنة ونتائجها المتوقعة في ظل أية ظروف وأوضاع معينة	**Decision tree**
متغيرات صناعة القرار :	وهي كميات عناصر الإنتاج التي يمكن للشركة تغييرها بغرض أمثلة الدالة الهدف	**Decision variables**
العوائد القياسية المتناقصة :	وهي الحالة التي يتغير فيها الإنتاج بنسبة أقل من التغير في عناصره	**Decreasing returns to scale**
درجـــة الفاعليـــة الماليـــة (DOL) :	وهي النسبة المئوية للتغير في أرباح الشركة مقسومة على النســبة المئوية للتغير في إنتاجها أو مبيعاتها . وهو ما يعرف بمرونة المبيعــات الربحية	**Degree of Operating Leverage**
علاقات الطلب المتداخلة :	وهي علاقة السلع بعضها البعض من حيث كونها بديلة أو مكملة	**Demand interrelationships**
السلع المميزة :	وهي السلع التي تتشابه – وإن كانت لا تتماثل – فيمــا بينــها ، وهي تلبي احتياج جوهري واحد	**Differentiated products**
مؤشر الانتشار :	وهو مؤشر يقيس النسبة المئوية لـ 12 مؤشر تتحرك تصاعدياً	**Diffusion index**
تناقص المنفعة الحدية للنقود :	هو انخفاض المنفعة الإضافية لكل دولار زيادة في الدخل	**Diminishing marginal utility for money**
نموذج تقييم ربح السهم :	وهو أسلوب قياس تكلفة استخدام رأسمال المســاهمين إلى ســعر السهم ، ثم إضافة نسبة معينة إلى معدل النمو المتوقع لمدفوعــات أرباح الأسهم	**Dividend valuation model**
المشكلة الثنائية :	وهي عكس البرمجة الخطية الأساسية	**Dual problem**
النظرية الثنائية :	وهي تفترض أن القيمة المثلى للدالة الهدف الأساسية تكون مساوية للقيمة المثلى للدالة الهدف الثنائية	**Duality theorem**
إحصـــاء Durbin-Watson :	وهو الإحصاء الذي يتم استخدامه عند القيام بالكشف عن وجــود ارتباط ذاتي	**Durbin-Watson statistic**

E

Econometrics	هو التقدير التجريبي لاختبار النماذج والعلاقات الاقتصادية	**الاقتصاد القياسي :**
Economic costs	وهي مجموعة التكاليف الفعلية (الصريحة) والضمنية	**التكاليف الاقتصادية :**
Economic profit	وهي عبارة عن إيراد الشركة مطروحاً منها تكلفتها الاقتصادية	**الأرباح الاقتصادية :**
Economic theory	وتشمل دراسة لعلمي الاقتصاد الكلي والجزئي	**النظرية الاقتصادية :**
Economic theory of regulation	وهي النظرية القائلة بأن التقنين ينشأ عن نشاط جماعات الضغط التي ترمي إلى مساندة أحد الأنشطة التجارية وحماية المستهلكين والعمال والبيئة	**النظرية الاقتصادية للتقنين أو التنظيم :**
Engineering Technique	هو أسلوب تقدير منحنى متوسط التكلفة في المدى الطويل ، بناء على تحديد التوليفات المثلى لعناصر الإنتاج اللازمة لتحقيق مستويات متعددة في الإنتاج ، في ظل الأسعار السائدة لعناصر الإنتاج والظروف التكنولوجية السائدة	**التقنية الهندسية :**
Estimation techniques	هي طرق حساب العلاقة الكمية بين المتغيرات الاقتصادية	**أساليب التقييم :**
Expansion path	هو المنحنى أو الخط الذي يربط نقاط التماس لمنحنيات الناتج المتساوي مع خطوط التكاليف المتساوية (بشرط ثبات أسعار عناصر الإنتاج) ، وهو بهذا التعريف يشتمل على كافة التوليفات المثلى الممكنة	**مسار التوسع :**
Expected profit	وهو عبارة عن حاصل النواتج لكل ربح ينتج عن استثمار ما مضروباً في عدد احتمالات حدوثه	**الربح المتوقع :**
Expected utility	وهي عبارة عن حاصل النواتج لكل منفعة قد تنتج عن نتيجة ما مضروبة في عدد احتمالات حدوثها	**المنفعة المتوقعة :**
Explicit costs	وهي المصروفات الفعلية للشركة لشراء أو استئجار عناصر الإنتاج التي تحتاجها	**التكلفة الصريحة (المحاسبية):**
Explicit costs	وهي النفقات الفعلية للشركة لاستخدام أو شراء عناصر الإنتاج	**التكلفة الفعلية (الصريحة) :**
Exponential smoothing	إحدى تقنيات التسوية التي يأخذ فيها التنبؤ الخاص بفترة زمنية معينة شكل متوسط مرجح لكل من القيم الفعلية والمتوقعة للسلسلة الزمنية الخاصة بالفترة السابقة	**التسوية الأسّية :**

External diseconomies of consumption	وهي تعرض عدد من الأفراد لتكبد تكاليف معينة من جراء نفقات استهلاك الآخرين	**اللاوفورات الخارجية للاستهلاك :**
External diseconomies of production	وهي عبارة عن تعرض عدد من الشركات لبعض التكاليف المعينة نتيجة لتوسع الشركات الأخرى في حجم إنتاجها	**اللاوفورات الخارجية للإنتاج :**
External economies of consumption	وهي عبارة عن مكاسب مجانية يحصل عليها عدد من الأفراد من جراء نفقات استهلاك الآخرين	**الوفورات الخارجية للاستهلاك :**
External economies of production	وهي عبارة عن مكاسب مجانية يحصل عليها عدد من الشركات نتيجة توسع الشركات الأخرى في حجم إنتاجها	**الوفورات الخارجية للإنتاج :**
Externalities	وهي آثار ضارة أو نافعة تتحملها أو تحصل عليها الشركات أو الأفراد خارج نطاق الآثار الناشئة عن إنتاج أو استهلاك السلعة أو الخدمة المعنية	**المؤثرات الخارجية :**

F

F statistic	وهو نسبة التغيير الممكن تفسيره مقسوماً على $(K-1)$ درجات من الحرية إلى التغيير غير الممكن تفسيره مقسوماً على $(N-K)$ درجات من الحرية ، حيث K هي عدد المؤشرات معلومة القيمة ، N هي عدد المشاهدات	**إحصاء F :**
Feasible region	وهي المنطقة التي تشتمل على كافة الحلول الممكنة في ضوء الشروط أو القيود الموجودة	**منطقة الحلول الممكنة :**
Federal Trade Commission Act (1914)	وهو بمثابة إضافة أو تذييل لتشريع Clayton . وقد حظر كافة أساليب المنافسة الظالمة وأسس لجنة التجارة الفيدرالية ومنحها سلطة حماية الشعب من الإعلانات الكاذبة والمضللة . بالإضافة إلى تمكينها من تقديم منتهكي قوانين مكافحة الاحتكار إلى العدالة	**قانون لجنة التجارة الفيدرالية 1914 :**
First-degree price discrimination	ويحدث عند بيع وحدة ما من السلعة في سوق معين وتقاضي أعلى سعر لها بمعزل عن باقي وحدات السلعة نفسها	**التمييز السعري من الدرجة الأولى :**
Fixed inputs	وهي عناصر الإنتاج التي لا يمكن تغيرها بسهولة خلال فترة زمنية بعينها	**عناصر الإنتاج الثابتة :**

Free-rider problem	هي المشكلة التي تنشأ عندما لا يرضى الأفراد بالمساهمة في الإنفاق على إحدى السلع العامة ، لاعتقادهم بأنه سيتم توفيرها على أية حال	**مشكلة الانتفاع المجاني :**
Fully allocated average cost	وهي مجموع متوسط التكلفة المتغيرة لإنتاج المستوى العادي من الإنتاج + متوسط ربح إضافي ثابت	**متوسط التكلفة المقدرة :**

H

Heteroscedasticity	وهي المشكلة التي قد تنشأ في عملية تحليل الانحدار ، عندما لا تكون حدود الخطأ ثابتة – إذ يؤدي ذلك إلى أخطاء معيارية مغلوطة واختبارات إحصائية غير دقيقة	**التغيير غير المعياري :**

I

Imperfect competition	وهي عبارة عن الاحتكار والمنافسة الاحتكارية واحتكار القلة	**المنافسة غير الكاملة :**
Implicit costs	هي قيمة عناصر الإنتاج التي تمتلكها الشركة إذا استُخدمت في إنتاج آخر	**التكلفة الضمنية :**
Implicit costs	وهي قيمة عناصر الإنتاج التي تمتلكها الشركة أو تقوم بشرائها (مقاسة بأفضل استخداماتها الممكنة)	**التكلفة الضمنية :**
Income effect	وهو الزيادة في الكمية المطلوبة من السلعة ، الناشئة عن عامل وحيد يتمثل في زيادة الدخل الحقيقي المصاحب لهبوط الأسعار	**أثر الدخل :**
Income elasticity of demand	وهي النسبة المئوية للتغير في الطلب على سلعة ما مقسومة على النسبة المئوية للتغير في دخل المستهلكين ، مع افتراض ثبات باقي العوامل الأخرى في دالة الطلب	**مرونة الطلب الدخلية**
Increasing returns to scale	وهي الحالة التي يتغير فيها الإنتاج بنسبة أكبر من التغير في عناصره	**العوائد القياسية المتزايدة :**
Incremental analysis	وهو عبارة عن مقارنة بين الزيادة في الإيراد من ناحية والزيادة في التكلفة من ناحية أخرى في إطار عملية اتخاذ القرارات الإدارية	**تحليل التزايد :**
Incremental cost	وهي إجمالي الزيادة في التكلفة عند القيام بتنفيذ أحد القرارات الإدارية المعينة	**التكاليف المتزايدة :**

Individual's demand curve	وهو العلاقة البيانية بين سعر السلعة والكمية التي يحتاجــها الفــرد لكل فترة زمنية	**منحنى طلب الفرد :**
Inequality constraints	وهي قيود تحد من استخدام بعض عناصر الإنتاج أو الحد الأدنى من المتطلبات التي يجب تلبيتها	**شروط المتباينة :**
Inferior goods	وهي السلع التي تنخفض كمية ما يشتريه المستهلك منها كلمـا زاد دخله	**السلع الدنيا :**
Inputs	وهي المواد المستخدمة في إنتاج السلع والخدمات	**عناصر الإنتاج :**
Internal rate of return	وهو معدل الخصم الذي يعادل القيمة الحالية لصـافي التدفقـات النقدية بالتكلفة الأولية للمشروع	**المعدل الداخلي للعائد :**
Irregular or random influences	وهي التغيرات التي لا يمكن التنبؤ بها في البيانات التي تنشأ نتيجـة الحروب والكوارث الطبيعية وإضراب العمال وغـير ذلـك مـن الأحداث التي لا يمكن التكهن بها	**المؤثرات العشوائية أو غـير المنتظمة :**
Isocost line	وهو المنحنى (أو الخط) الذي يوضح مختلف التوليفات التي تشتمل على عنصرين من الإنتاج ، والتي يمكن للشـركة اسـتخدامها في حدود تكلفة إجمالية ثابتة	**منحنى التكاليف المتساوية :**
Isoquant	وهو المنحنى (أو الخط) الذي يوضح مختلف التوليفات التي تشتمل على عنصرين من الإنتاج ، والتي يمكن للشركة استخدامها لطـرح مستوى معين من الإنتاج	**منحنى الناتج المتساوي :**

K

Kinked demand curve model	وهو النموذج الذي يرمي إلى تفسير عدم المرونة السعرية بـافتراض وجود منحنى طلب يشتمل على واحدة أو أكثر من التموجات عند مستوى السعر السائد	**نموذج منحـنى الطلـب ذي التموجات :**

L

Lagging indicators	وهي السلاسل الزمنية التي تعقب التغيرات الحادثـة في مسـتوى النشاط الاقتصادي العام.	**المؤشرات المتأخرة :**
Law of demand	وهي القاعدة القائلة بأن العلاقة بين سعر السلعة والكمية المطلوبـة منها لكل فترة زمنية هي علاقة عكسية	**قانون الطلب :**

Law of diminishing returns	وهي القاعدة القائلة بأن الناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج المتغيرة يأخذ في التناقص بعد نقطة ما	**قانون تناقص الغلة :**
Leading economic indicators	وهي السلاسل الزمنية التي تسبق التغيرات الحادثة في مستوى النشاط الاقتصادي العام	**المؤشرات الاقتصادية المسبقة :**
Least-squares method	وهو أسلوب إحصائي يهدف إلى تقدير خط الانحدار الذي يؤدي إلى تدنية مجموع الانحرافات الرئيسية أو الأخطاء الواردة في النقاط التي تمت ملاحظتها في خط الانحدار	**طريقة المربعات الصغرى :**
Licensing	وهو الحاجة إلى الحصول على امتياز أو تصريح رسمي من أحد الجهات المسئولة للدخول أو البقاء في نشاط أو تجارة أو مهنة ما	**الترخيص :**
Linear programming	أسلوب رياضي يرمي إلى حل مشكلات المعظمة أو التدنية عندما توجد قيود متعددة وتكون الدالة الهدف المراد أمثلتها والقيد الذي تواجهه الشركة من النوع الخطي	**البرمجة الخطية :**
Long run	وهي الفترة الزمنية التي تكون خلالها جميع عناصر الإنتاج قابلة للتغير	**المدى الطويل :**

M

Macroeconomics	وهو عبارة عن دراسة إجمالية لمستوى الإنتاج والدخل والعمالة والاستهلاك والأسعار في إطار اقتصادي متكامل	**الاقتصاد الكلي :**
Managerial economics	ويشمل تطبيق كافة النظريات الاقتصادية وعلم اتخاذ القرار لفحص كيفية قيام الشركات بتحقيق أهدافها بأعلى مستويات الكفاءة الممكنة	**علم الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال :**
Marginal analysis	وهو عبارة عن أحد الأساليب التحليلية التي تفترض أن يتم الاستمرار في تنفيذ المشروع حتى تتساوى الإيرادات الحدية مع التكلفة الحدية	**التحليل الحدي :**
Marginal cost (MC)	وهي عبارة عن التغير في إجمالي التكلفة لكل وحدة تغير منتجة	**التكلفة الحدية :**
Marginal product (MP)	هو معدل التغير في إجمالي الناتج الكلي لكل وحدة من عنصر الإنتاج المراد استخدامه	**الناتج الحدي :**

Marginal Rate of Technical Substitution	هو القيمة المطلقة لميل منحنى الناتج المتساوي ، وتكون هذه القيمة مساوية لنسبة النواتج الحدية لأي اثنين من عناصر الإنتاج المستخدمة	**المعدل الحدي للاستبدال التقني (MRTS) :**
Marginal Resource Cost	وهي الزيادة في إجمالي التكلفة الناشئة عن استخدام وحدة إضافية من أحد عناصر الإنتاج المتغيرة	**تكلفة الموارد الحدية (MRC) :**
Marginal revenue (MR)	هي معدل التغير في إجمالي الإيرادات لكل وحدة إنتاج أو مبيعات	**الإيرادات الحدية :**
Marginal Revenue Product	وهو الناتج الحدي لأحد عناصر الإنتاج المتغيرة مضروباً في الإيرادات الحدية الناجمة عن بيع مستوى إضافي من الإنتاج	**ناتج الإيرادات الحدية (MRP) :**
Market	هم جميع المشترين والبائعين – سواء الفعليين أو المحتملين – لسلعة ما	**السوق :**
Markct demand curve	وهي العلاقة البيانية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها لكل فترة زمنية في السوق بأسره ، وهي مجموع منحنيات الطلب الخاصة بجميع المستهلكين في السوق	**منحنى طلب السوق :**
Market experiment	وهي المحاولات التي تجريها الشركة لتقدير حجم الطلب على سلعة ما بتغير السعر أو غيره محددات الطلب الأخرى في السوق الفعلية (مثل بعض المحال أو المتاجر)	**تجارب السوق :**
Market failure	وهو عبارة عن ظهور أوجه قصور اقتصادية نتيجة لوجود سطوة احتكارية في الأسواق المنافسة غير الكاملة ، بالإضافة إلى وجود المؤثرات الخارجية والسلع العامة	**فشل أو تدهور السوق :**
Market structure	هي البيئة التنافسية التي يعمل في إطارها المشترون والبائعون	**هيكل السوق :**
Markup on cost	وهي نسبة هامش الربح المضافة على متوسط التكلفة المقدرة للسلعة	**زيادة السعر بإضافة نسبة مئوية على التكلفة :**
Mathematical economics	ويبحث في العلاقة الصورية (المعادلية) بين المتغيرات الاقتصادية وتطبيقاتها النظرية في النماذج الاقتصادية	**الاقتصاد الرياضي :**
Maximin criterion	وهي قاعدة اتخاذ القرار في جو من الشك أو عدم اليقين ، وتفترض هذه القاعدة أنه يتعين على صانع القرار تحديد أسوأ النتائج الممكنة لكل من الاستراتيجيات المحتمل اتباعها ، كما يتعين عليه اختيار الاستراتيجية التي يمكن أن تؤدي إلى أفضل النتائج السيئة	**معيار Maximin :**

الاقتصاد الجزئي :	هو دراسة السلوك الاقتصادي لوحدات اتخـــاذ القـــرار الفرديـــة كالمستهلكين وملاك الموارد والشركات التجارية العاملة في إطــــار اقتصادي حر	**Microeconomics**
المنافسة الاحتكارية :	وهي منظومة السوق التي تشتمل على وجود مجموعة كبيرة مـــــن بائعي إحدى السلع المميزة ، كما تنطوي هذه المنظومة على سهولة دخول الصناعة والخروج منها في المدى الطويل	**Monopolistic competition**
الاحتكار :	أحد أشكال السوق التي تقوم فيه شركة واحدة ببيع إحدى الســـلع التي لا توجد لها بدائل قريبة الشبه منها	**Monopoly**
المتوسط المرجح :	أحد التقنيات التي تتساوى فيها قيمة السلسلة الزمنية الخاصة بفـــترة ما مع متوسط قيم السلسلة الزمنية الخاصة بعـــدد مـــن الفـــترات السابقة	**Moving average**
العلاقات الخطية المتعددة :	وهي المشكلة التي تظهر في تحليل الانحدار عندما تتسم العلاقة بـــين اثنين أو أكثر من المتغيرات المستقلة بالارتباط الشديد ، إذ يـــــؤدي ذلك إلى أخطاء معيارية واختبارات إحصائية مغلوطة	**Multicollinearity**
الانحدار المتعدد :	وهو عبارة عن تحليل انحدار عندما تشتمل العملية على أكثر مـــــن متغير مستقل	**Multiple regression**

N

الاحتكار الطبيعي :	وهي الحالة التي تؤدي فيها وفورات الحجم إلى تمكن شركة واحدة من إمداد السوق بكافة احتياجاته من سلعة أو خدمة ما	**Natural monopoly**
صافي التدفقات النقدية :	وهو الفرق بين الإيراد الذي تحصل عليه الشركة والمصروفات الـــتي تقوم بإنفاقها أثناء العمر الافتراضي للمشروع	**Net cash flow**
صافي القيمة الحالية :	وهي القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمشروع مخفضة بتكلفـة رأس المال المستخدم مطروحاً منها التكلفة الأولية للمشروع	**Net present value (NPV)**
شروط اللاسالبية :	وهي القيود التي تستبعد القيم السالبة لحل مشكلات البرمجة الخطية	**Nonnegativity constraints**
الاستهلاك غير التنافسي :	وهي السمة المميزة لإحدى السلع العامة التي تجعل استهلاكها مـــن قبل بعض الأفراد لا يقلل من الكمية المتاحة منها للآخرين	**Nonrival consumption**
السلع العادية :	وهي السلع التي تزيد كمية ما يشتريه المستهلك منـــها كلمـــا زاد دخله	**Normal goods**

O

Objective function	وهي الدالة المراد أمثلتها في البرمجة الخطية	**الدالة الهدف :**
Oligopoly	وهي منظومة السوق التي تشتمل على وجود مجموعة قليلة من بائعي إحدى السلع المتجانسة أو المميزة ، كما تنطوي هذه المنظومة على صعوبة دخول الصناعة والخروج منها	**احتكار القلة :**
Operating leverage	وهي نسبة إجمالي التكاليف الثابتة إلى إجمالي التكاليف المتغيرة للمؤسسة	**فعالية المال الحقيقية :**
Optimal solution	وهو أفضل الحلول الممكنة	**الحل الأمثل :**
Optimization analysis	هي العملية التي تتمكن من خلالها المؤسسة من تحقيق أهدافها بأعلى درجات الكفاءة الممكنة كمعظمة الأرباح أو القيمة الحالية للمؤسسة	**تحليل الأمثلية :**
Output elasticity	هي النسبة المئوية للتغير في الإنتاج – أو هي الناتج الحدي مقسوماً على متوسط الناتج لعنصر الإنتاج المعني بالتغيير	**مرونة الإنتاج :**

P

Patent	وهو الحق التي تمنحه الحكومة الفيدرالية للمخترع بأن يكون هو المنتفع الوحيد من اختراعه لمدة 17 عاماً	**براءة الاختراع :**
Perfect competition	وهي منظومة السوق التي تنطوي على الافتراضات التالية : (1) وجود مجموعة كبيرة من المشترين والبائعين لسلعة ما ولا يتمكن المشترون أو البائعون من التأثير على سعر السلعة . (2) تجانس السلعة . (3) حرية حركة الموارد أو عناصر الإنتاج . (4) تمتع الوكلاء الاقتصاديين بمعرفة كاملة لأوضاع السوق	**المنافسة الكاملة :**
Planning horizon	وهي الفترة الزمنية في المدى الطويل التي تتمكن أثنائها الشركة من بناء مصانعها بأي حجم تريده	**أفق التخطيط :**
Point cross-price elasticity of demand	وهي مرونة الطلب السعرية المضادة للسلعة X عند أحد أسعار السلعة Y	**مرونة النقطة لدالة الطلب السعرية المضادة :**
Point income elasticity of demand	وهي مرونة الطلب الدخلية عند أحد مستويات الدخل	**مرونة النقطة لدالة الطلب الدخلية :**

التسعير الجائر :	وهو البيع بأسعار تقل عن متوسط التكلفة المتغيرة بغرض إخـــراج المنافسين من السوق أو منع دخول منافسين جدد	**Predatory pricing**
التميز السعري :	وهو تقاضي أسعاراً مختلفة في مقابل كميات متباينة من الســـلعة في أوقات مختلفة ، من المستهلكين أو في الأسواق المختلفة ، بخاصـــة عندما لا توجد فروق في التكلفة تبرر وجود مثل هذا الاختـــلاف السعري	**Price discrimination**
مرونة الطلب السعرية :	وهي النسبة المئوية للتغير في الكمية المطلوبة من السلعة مقســـومة على النسبة المئوية للتغير في سعرها ، مع افتراض ثبات باقي العوامل الأخرى في دالة الطلب	**Price elasticity of demand**
الزعامة السعرية :	وهو الشكل التواطؤي الذي تشهده السوق بين شركات احتكـــار القلة ، حيث تقوم الشركة صاحبة الزعامة السعرية بتحديد الســـعر أو تغييره ، وما تلبث الشركات الأخرى العاملة في نفس الصناعـــة بالإسراع إلى مواكبة هذا التغيير	**Price leadership**
متلقي السعر :	وهو الموقف الذي يواجهه البائع في إطار المنافسة الكاملـــة ؛ إذ لا تتمتع أي من الشركات بأي تأثير على سعر السلعة الـــتي تقـــوم ببيعها ، كما يمكن لأي من الشركات الأخرى القيام ببيع الكميـــة التي ترغب في بيعها بالسعر السائد في السوق	**Price taker**
المشكلة الأساسية :	وهي مشكلة البرمجة الخطية الأصلية ، ويمكن أن تكـــون مشـــكلة معظمة كالربح مثلاً أو مشكلة تدنية كالتكلفة	**Primal problem**
الإنتاج :	هي عملية تحويل عناصر الإنتاج أو المـــوارد المتاحـــة إلى ســـلع وخدمات	**Production**
دالة الإنتاج :	هي أي معادلة أو جدول أو رسم بياني لإيضاح الحد الأقصى مـــن الإنتاج الذي يمكن أن تحققه الشركة في فترة زمنية محددة باستخدام مجموعة معينة من عناصر الإنتاج.	**Production function**
عمليات الإنتاج :	هي النسب المختلفة من رأس المال والعمالة التي يمكن أن تستخدمها الشركة لإنتاج سلعة ما . ويتم التعبير عن هذه العمليـــات بيانيـــاً بواسطة شعاع يخرج من الفراغ الأصلي الخاص بكل عنصر مـــن عناصر الإنتاج هذه	**Production processes**
هامش الربح :	وهو الفرق بين سعر السلعة ومتوسط تكلفتها المقدرة	**Profit margin**

Profitability index (PI)	وهي نسبة القيمة الحالية للتدفقات النقدية لأحد المشروعات – إلى تكاليفه الأولية	**مؤشر الربحية :**
Public goods	وهي السلع أو الخدمات التي لا يودي استهلاك بعض الأفراد لها إلى الإقلال من الكمية المتاحة منها للآخرين . أي أن طرح هذه السلع والخدمات لمنفعة أحد المستهلكين يكون باستطاعة الآخرين استهلاكها أو الانتفاع بها دون أية تكاليف إضافية	**السلع العامة :**
Public interest theory of regulation	وهي النظرية القائلة بأن التقنين يتم للتغلب على حالات فشل أو تدهور الأسواق وضمان سير المنظومة الاقتصادية بالأسلوب الذي يتمشى مع الصالح العام	**نظرية التقنين لأغراض حماية المصالح العامة :**
Public utilities	وهي مؤسسات احتكارية طبيعية لإمداد قطاعات كبيرة من المواطنين بالكهرباء ومياه الشرب والغاز والمواصلات الداخلية والخدمة التليفونية	**المرافق العامة :**

Q

Qualitative forecasts	وهي عبارة عن تقدير القيمة المستقبلية لمتغير ما (كمبيعات الشركة) بناء على ما تظهره عمليات المسح واستطلاع الآراء الخاصة بالأنشطة التجارية والنوايا الشرائية للمستهلكين	**التنبؤات النوعية :**
Quota	وهي قيود كمية على الواردات	**حصص السوق المقننة :**

R

Regression analysis	أحد الأساليب الإحصائية التي ترمي إلى تقدير العلاقات الكمية بين المتغيرات الاقتصادية التي نرغب في تفسيرها ؛ بين متغير تابع وواحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة	**تحليل الانحدار :**
Relevant costs	وهي التكاليف التي يجب وضعها في الاعتبار عند اتخاذ أي قرارات إدارية . وتعرف بالتكاليف الاقتصادية أو تكلفة النفقة البديلة	**التكاليف ذات الصلة :**
Ridge lines	وهي الخطوط الفاصلة بين الأجزاء الكفأة (ذات الميل السالب) والأجزاء غير الكفأة (ذات الميل الموجب) على منحنى الناتج المتساوي	**خطوط الحيد :**

Risk analysis	وهي دراسة كيفية إدراج المخاطرة وعدم اليقين ضمن عملية اتخاذ القرار	**تحليل المخاطرة :**
Robinson-Patman Act (1936)	وهو المشروع الذي يحمي صغار تجار التجزئة من الدخول في منافسة سعرية مع تجار التجزئة من أصحاب سلاسل المتاجر الكبرى ، نظراً لقدرة كبار التجار على الحصول على أسعار منخفضة أو تسهيلات في رسوم السمسرة عند قيامهم بشراء كميات كبيرة من الموردين ، ولا سيما إذا كان القصد هو القضاء على المنافسة أو الإطاحة بأحد المنافسين	**تشريع Robinson (1936) :**
Root mean square error	ويعني قياس المتوسط المرجح للخطأ الحادث في إحدى عمليات التنبؤ	**RMSE :**

S

Scatter of points	وهي عبارة عن رسم بياني لنقاط الرصد على محورين	**نقاط التفرق :**
Seasonal variation	وهي التقلبات التي تتكرر بشكل منتظم في النشاط الاقتصادي ، والتي تحدث كل عام نتيجة لظروف مناخية أو عادات اجتماعية	**التغير الموسمي :**
Second-degree price discrimination	ويحدث عند تقاضي سعراً موحداً لكل وحدة من كمية معينة من سلعة ما ، ثم تقاضي سعراً أقل لكل وحدة من كمية إضافية من نفس السلعة ، وهكذا	**التميز السعري من الدرجة الثانية :**
Secular trend	وهو ما يحدث في سلاسل البيانات من زيادة أو نقصان في المدى الطويل	**الاتجاه طويل المدى :**
Shadow price	وهو التقييم الحدي لأحد عناصر الإنتاج أو لإنتاج الشركة	**سعر الظل :**
Sherman Antitrust Act (1890)	وهو التشريع الذي يحظر احتكار أو تقييد التبادل التجاري داخل الولايات المتحدة أو بينها وبين باقي دول العالم	**تشريع Sherman لمكافحة الاحتكار 1890 :**
Short run	وهي الفترة الزمنية التي تسمح بوجود عنصر إنتاج واحد ثابت على الأقل	**المدى القصير :**
Shut-down point	وهو مستوى الإنتاج الذي يكون فيه سعر السلعة يساوي متوسط التكلفة المتغيرة للشركة	**نقطة الإغلاق :**
Simple regression	عبارة عن تحليل انحدار يشتمل على متغير مستقل واحد	**الانحدار البسيط :**

Simplex method	أحد الأساليب الرياضية لحل مشكلات البرمجة الخطية	**طريقة Simplex :**
Slack variable	وهو متغير لا يتم استغلاله بشكل كامل عند نقطة ما بعينها	**المتغير الخامل :**
Smoothing techniques	إحدى أساليب التنبؤ البسيطة التي يتم من خلالها التنبؤ بالقيم المستقبلية لإحدى السلاسل الزمنية بناء على أحد متوسطات القيم السابقة	**تقنيات التسوية :**
Social discount rate	وهي تكلفة النفقة البديلة لرأس المال المستخدم في أحد المشروعات العامة	**معدل الخصم الاجتماعي :**
Stage I	وهو المدى الذي يمكن أن تصل إليه الزيادة في الناتج المتوسط لعنصر الإنتاج المتغير	**المرحلة I :**
Stage II	وهو المدى الذي يبدأ بعد النقطة التي يصل فيها الناتج المتوسط لعنصر الإنتاج المتغير إلى قيمته العظمى ، وينتهي عند النقطة التي يكون فيها الناتج الحدي لهذا العنصر مساوياً للصفر	**المرحلة II :**
Stage III	وهو المدى الخاص بالناتج الحدي السالب لعنصر الإنتاج المتغير	**المرحلة III :**
Stages of production	وهي العلاقة بين الناتج الحدي والناتج المتوسط لأحد عناصر الإنتاج	**مراحل الإنتاج :**
Standard deviation	وهو أحد قياسات التشتت	**الانحراف المعياري :**
Substitution effect	وهي الزيادة في الكمية المطلوبة من السلعة نتيجة لعامل وحيد يتمثل في هبوط سعرها ولا علاقة له بالتغير الحادث في الدخل الحقيقي	**أثر الاستبدال :**
Sunk costs	وهي التكاليف التي لا تتأثر بأية قرارات إدارية	**التكلفة غير المتكررة :**

T

T statistic	وهي نسبة قيمة المؤشر الذي تم تقديره إلى انحرافه أو خطؤه المعياري	**إحصاء T**
Tariff	وهي الضريبة على الواردات	**التعريفة الجمركية :**
Theory of the firm	وتفترض أن أهم أهداف الشركة هو معظمة ممتلكاتها أو قيمتها	**نظرية المؤسسة :**
Third-degree price discrimination	ويحدث عند تقاضي أسعاراً مختلفة مقابل نفس السلعة في الأسواق المختلفة حتى يتساوى الإيراد الحدي لآخر وحدة مباعة من السلعة في كل سوق مع التكلفة الحدية للسلعة	**التميز السعري من الدرجة الثالثة :**

Time -series data	وهي قيم أحد المتغيرات بعد أن يتم وضعها وفق ترتيب زمني معين؛ كأن يكون يومياً أو أسبوعياً أو شهرياً أو موسمياً أو سنوياً	**بيانات السلاسل الزمنية :**
Time-series analysis	إحدى تقنيات التنبؤ بالقيم المستقبلية لإحدى السلاسل الزمنية ، وذلك بفحص الملاحظات الخاصة ببيانات إحدى السلاسل الزمنية السابقة	**تحليل السلاسل الزمنية :**
Total cost (TC)	وهو إجمالي ما تنفقه الشركة على شراء أو استئجار عناصر الإنتاج أو الموارد اللازمة للإنتاج	**إجمالي التكلفة :**
Total costs (TC)	هو إجمالي التكاليف الثابتة + إجمالي التكاليف المتغيرة	**إجمالي التكاليف :**
Total fixed costs (TFC)	وهي كافة التزامات الشركة على مدار فترة زمنية معينة إزاء جميع عناصر الإنتاج الثابتة التي تستخدمها الشركة	**إجمالي التكاليف الثابتة :**
Total product (TP)	وهو الإنتاج الذي تتمكن الشركة من تحقيقه باستخدام كميات متغيرة من عنصر واحد من عناصر الإنتاج	**إجمالي الناتج :**
Total revenue (TR)	وهو عبارة عن الإيرادات التي تحصل عليها الشركة من بيع إنتاجها ، أي السعر مضروباً في الكمية المباعة	**إجمالي الإيرادات :**
Total variable costs (TVC)	وهي كافة التزامات الشركة على مدار فترة زمنية معينة إزاء جميع عناصر الإنتاج المتغيرة التي تستخدمها الشركة	**إجمالي التكاليف المتغيرة :**
Transfer pricing	وهو تحديد سعر السلعة الوسيطة التي يقوم أحد أقسام الشركة ببيعه لقسم آخر مشابه في إطار نفس النشاط	**سعر النقل الداخلي للسلعة :**

V

Value of the firm	هي القيمة المالية لكل أرباح الشركة المتوقعة في المستقبل	**قيمة الشركة :**
Variable inputs	وهي عناصر الإنتاج التي يسهل تغييرها في فترات زمنية قصيرة	**عناصر الإنتاج المتغيرة :**
Wheeler-Lea Act (1938)	وهو عبارة عن تعديل لقانون لجنة التجارة الفيدرالية ، ويحظر الإعلانات الكاذبة أو الخادعة عن الأطعمة والعقاقير والأجهزة العلاجية ومستحضرات التجميل بغرض منع وصولها إلى مجال التبادل التجاري بين الولايات الأمريكية	**تشريع Wheeler-Lea 1938 :**

رقم الايداع : ١٤٠٤٠ / ٩٨
طبع بدار نوبار للطباعة